9.2

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.

No. 4819

April 16. 1886 Jan. 29. 1887

Pzj - P

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,
Professor in München.

Unter Mitwirkung von

E. Beyrich, Freiherrn von Fritsch, M. Neumayr, Ferd. Römer und **W. Waagen**
als Vertretern der deutschen geologischen Gesellschaft.

Zweiunddreissigster Band.

Mit 30 Tafeln.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1885. 1886.

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Inhalt.

Erste Lieferung.

November 1885.

Seite

Koschinsky, Carl, Ein Beitrag zur Kenntniss der Bryozoenfauna der älteren Tertiärschichten des südlichen Bayerns. I. Abth. Cheilostomata. (Taf. I—VII.) . . . . 1—73

Zweite und dritte Lieferung.

Januar 1886.

Stürtz, B., Beitrag zur Kenntniss palaeozoischer Seesterne. (Taf. VIII—XIV.) . . . . 75—98

Kliver M., Ueber einige neue Arthropodenreste aus dem Saarbrücker und der Wettin-Löbejüner Steinkohlenformation. (Taf. XIV z. Th.) . . . . . 99—115

Vierte Lieferung.

Juni 1886.

Blanckenhorn, Max, die fossile Flora des Buntsandsteins und des Muschelkalks der Umgegend von Commern. (Taf. XV—XXII.) . . . . . 117—154

Fünfte und sechste Lieferung.

October 1886.

Walther, Joh., Untersuchungen über den Bau der Crinoiden mit besonderer Berücksichtigung der Formen aus dem Solenhofener Schiefer und dem Kelheimer Diceraskalk. (Taf. XXIII—XXVI.) . . . . . 155—200

Riefstahl, E., Die Sepienschale und ihre Beziehungen zu den Belemniten. (Taf. XXVII. XXVIII.) . . . . . 201—214

Roger, Otto, Ueber Dinotherium bavaricum. . . . . 215—226

Fraas, Eberhard, Die Asterien des Weissen Jura von Schwaben und Franken mit Untersuchungen über die Structur der Echinodermen und das Kalkgerüste der Asterien. (Taf. XXIX. XXX.) . . . . . 227—262

Ein Beitrag zur Kenntniss

der

Bryozoenfauna der älteren Tertiärschichten

des südlichen Bayerns

von

Dr. Carl Koschinsky.

I. Abtheilung.

Cheilostomata.

Mit 5 photolithographirten und 2 lithographirten Tafeln.

Vorwort.

Die vorliegende Untersuchung wurde bereits vor einigen Jahren der philosophischen Facultät zu München als Dissertatio inauguralis von mir eingereicht. Damals war ich mit der Herstellung der Zeichnungen noch im Rückstande, so dass ich mich genöthigt sah — um der dort bestehenden Form zu genügen — die Arbeit einstweilen ohne Tafeln und nur in der vorgeschriebenen Anzahl von Exemplaren drucken zu lassen. Es traten später Umstände ein, welche es mir unmöglich machten, die Herstellung der Tafeln zu betreiben, und erst heute bin ich in der Lage, meiner Verpflichtung nachzukommen. Ermöglicht wurde mir dies durch die liebenswürdige Güte des Herrn Professor Benecke, welcher mir bereitwilligst gestattete, die Hülfsmittel des Strassburger geologischen Institutes für meine Zwecke zu benutzen.

Seitdem ist eine Reihe wichtiger Bryozoenarbeiten erschienen, welche eine theilweise Umarbeitung der Abhandlung nöthig machten. Ich habe es hier unterlassen, auf alle die kleinen und grösseren Abänderungen besonders hinzuweisen, da diese Arbeit, wie ich ausdrücklich hervorheben möchte, vollständig an die Stelle der früheren Dissertation tritt.

Strassburg, im Januar 1885.

Der Verfasser.

Vergesellschaftet mit den Bryozoen kommen in den obenerwähnten graugrünen Mergeln noch zahlreiche kleinere Nummuliten — worunter *Assilina mamillata* d'Arch. sp. durch ihre Häufigkeit hervorsticht — ferner kleine Seeigelstacheln, kleine Brachiopoden, sowie eine reiche mikroskopische Foraminiferenfauna vor, die bereits im Jahre 1868 von Prof. v. Gümbel (l. c.) monographisch bearbeitet worden ist. In dieser Abhandlung finden wir auch eine eingehende Besprechung der geognostischen Verhältnisse des Götzreuther Grabens, auf welche ich hier verweisen möchte. Dieselbe hat später[1]) durch den Verfasser selbst dahin eine Berichtigung erfahren, dass der Granitmarmor und die ihn begleitenden Mergel nicht, wie v. Gümbel früher angenommen hatte, einem tieferen geologischen Horizonte entsprechen, als die Kressenberger Eisenerze, sondern dass dieselben thatsächlich höher liegen. Es ist diese Thatsache durch den Kressenberger Bergbau festgestellt worden, indem hier der ganze Schichtencomplex mittelst eines Stollens durchfahren worden ist, wobei die Lagerungsverhältnisse auf das Genaueste klargelegt werden konnten.

Ueber das geologische Alter der Kressenberger Eisenerze dürften heute keine Zweifel mehr bestehen; sie bilden ein Zeitaequivalent des Pariser Grobkalkes, der Schichten mit *Cerithium giganteum*. Da nun die uns hier besonders interessirenden Schichten im Hangenden der Kressenberger Eisenerze liegen, so haben wir es demnach mit Ablagerungen jüngeren Alters zu thun. Welchem genaueren geologischen Horizonte dieselben jedoch entsprechen, hat nach der bisherigen Kenntniss der von ihnen umschlossenen Fauna noch nicht festgestellt werden können.

Es wird nun vielleicht Manchem gewagt erscheinen, wenn ich nach einer Untersuchung der cheilostomen Bryozoen an die Frage nach dem geologischen Alter der Bryozoenmergel herantrete, um so mehr als gegenwärtig noch über die Bryozoen aus Ablagerungen, welche hier in Betracht zu ziehen wären, nur wenige und jedenfalls keine erschöpfenden Arbeiten vorliegen. Ich möchte jedoch nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, dass bereits die Untersuchung der Cheilostomata eine auffällige Aehnlichkeit mit der Bryozoenfauna des südalpinen Ober-Eocäns ergeben hat.

Die Untersuchung des Materials ergab allein 77 verschiedene Arten aus der Gruppe der Cheilostomata, von denen 42 Arten als neu ausgeschieden werden mussten.

Die Zahl der Cheilostomata dürfte jedoch noch um etwa ein Dutzend Formen höher anzuschlagen sein. Eine Anzahl schlecht erhaltener Formen wurde in den Rahmen dieser Arbeit nicht mit aufgenommen, da sich eine genauere Untersuchung und Vergleichung als unmöglich oder doch als unsicher erwies.

Von den 36 Arten, welche unsere Ablagerungen mit anderen bereits untersuchten Vorkommnissen gemein haben, kommt eine Art — *Periteichisma bidens* v. Hag. sp. — bereits in der oberen Kreide vor. 15 weitere Species sind aus obereocänen Ablagerungen bekannt gemacht worden, und zwar gehören 11 davon dem Obereocän ausschliesslich an, während die übrigen 4 in dieser Formation beginnen und in höhere Schichten aufsteigen. Ferner kommen 2 Arten im Unteroligocän von Latdorf vor; 8 Arten treten nach den vorliegenden Untersuchungen zuerst in mitteloligocänen Schichten auf, 4 Arten beginnen im Oberoligocän, 3 Arten im Miocän und endlich sind 2 Arten bis jetzt erst aus pliocänen Schichten beschrieben worden.

---

[1]) Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. 1873. p. 299.

Bei unserer äusserst lückenhaften Kenntniss eocäner Bryozoen darf es uns nicht Wunder nehmen, dass die bereits beschriebenen 15 obereocänen Arten sämmtlich im alpinen Eocän liegen. Immerhin ist es jedoch beachtenswerth, dass 10 Arten davon auf die Bryozoenmergel des Val di Lonte, Montecchio Maggiore und Priabona beschränkt sind.

Ein weiterer Umstand, welcher mich veranlasst, die nahe Verwandtschaft unserer Bryozoenfauna mit der des Val di Lonte etc. zu betonen, liegt darin, dass eine Anzahl gemeinsamer Formen an beiden Localitäten auch durch ihre ganz besondere Häufigkeit auffallen. Es sind vorzüglich hervorzuheben: *Steganoporella elegans* M. Edw. sp., *Porina coronata* Rss. sp. und vor allen anderen *Porina papillosa* Rss. sp. Letztere Art scheint auf das alpine ältere Tertiär beschränkt zu sein und tritt hier in erstaunlicher Häufigkeit auf. Auch in unseren Ablagerungen bildet sie eine der häufigsten Versteinerungen.

Einen eigenartigen Charakter gewinnt unsere Bryozoenfauna durch das häufige Auftreten einiger neuer Arten, wie: *Membranipora composita*, *Rhagasostoma cingens*, *Rh. circumvallatum*, *Rh. hexagonum*, *Steganoporella similis*, *Mucronella cystioides*, namentlich aber durch die grosse Anzahl von *Batopora scrobiculata*, *Stichoporina protecta* und *crassilabris*, *Kionidella excelsa* und *obliqueseriata*.

In einer kleinen Abhandlung „Ueber einige Bryozoen des deutschen Unteroligocäns (1867)“ bezeichnet Reuss die Stichoporiniden als „einen der hervorstechendsten Züge in der Physiognomie der unteroligocänen Fauna“. Ihr häufiges Auftreten in unseren Ablagerungen würde demnach auch für ihr verhältnissmässig junges Alter sprechen. Die Gattung *Kionidella* ist mir bis jetzt nur aus den Bryozoenmergeln des Götzreuther Grabens bekannt geworden.

Ich möchte gleich hier die Bemerkung einschalten, dass ich die Bryozoen sehr wohl zur Bestimmung geologischer Horizonte für geeignet halte. Ich befinde mich damit im Gegensatze zu Reuss, welcher zu wiederholten Malen auf die Langlebigkeit der Bryozoen hingewiesen und sich ganz bestimmt dagegen ausgesprochen hat, dass dieselben im angedeuteten Sinne verwerthbar seien.

Die Langlebigkeit gewisser Arten zugestanden — ich habe in vorliegender Arbeit selbst einige Arten aus den bayerischen Bryozoenmergeln direct mit lebenden identificirt — so möchte ich doch dazu bemerken, dass es jedenfalls andere Formen von verhältnissmässig kurzer Lebensdauer gegeben hat. Solche Formen werden sich sehr wohl zur Bestimmung geologischer Horizonte eignen.

Der Ausspruch von Reuss war mindestens verfrüht, denn noch jetzt sind die betreffenden Faunen von zu wenig Localitäten genauer untersucht worden, um den vollen geologischen Werth der Bryozoen ermessen zu können.

Es würde nach dem gegenwärtigen Stande der Untersuchung des vorliegenden Bryozoenmaterials zu weit führen, noch mehr auf die oben berührte Frage einzugehen. Ich behalte mir vor, auf dieselbe in der Einleitung zum zweiten Theil der Abhandlung, die *Cyclostomata* betreffend, zurückzukommen.

Ich lasse hier ein Verzeichniss sämmtlicher beobachteter Arten aus der Gruppe der *Cheilostomata* folgen mit Angabe der einzelnen Fundorte, sowohl im südlichen Bayern, als auch in anderen Gebieten, soweit sie zur Vergleichung verwendet werden konnten.

Cheilostomata.	Kreide		Oberes Eocän.						Unter-Oligocän.	Mittel-Oligocän.	Ober-Oligocän.			Miocän		Pliocän		Recent
	Götzreuth	Höllgraben bei Adelholzen		Priabona	Val di Lonte	Crosara	Montecchio Maggiore	Oberburg	Latdorf	Söllingen	Astrupp, Bünde	Luithorst	Gass	Oesterr.-Ung. Becken	Bordeaux	English Crag	Italienisches Pliocän	
Membranipora.																		
1. *M. bipunctata* Schafh.	+	+	?	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
2. *M. Lacroixii* Sav. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+
3. *M. armata* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *M. Dumerilii* Aud sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
5. *M. composita* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. *M. macrostoma* Rss. sp.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
7. *M. concatenata* Rss.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
8. *M. appendiculata* Rss.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.
9. *Lunulites quadrata* Rss.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Periteichisma n. gen.																		
10 ? *P. geometricum* Rss. sp.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11 ? *P. deplanatum* Rss. sp.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
12. *P. umbraculiforme* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13. *P. bidens* v. Hag. sp.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
14. *P. noduliferum* Rss. sp.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15. *P. microstomum* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. *P. protectum* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. *P. lenticulare* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhagasostoma n. gen.																		
18. *Rh. cingens* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19. *Rh. circumvallatum* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20. *Rh. hexagonum* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Steganoporella Smitt.																		
21. ? *St. discrepans* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22. *St. bifoveolata* Heller sp.	+	?	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+
23. *St. elegans* M. Edw. sp.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
24. *St. similis* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cribrilina Gray.																		
25. *C. radiata* Moll. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+
26. *C. tenuicostata* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27. *C. aff. Ungeri* Rss. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
28. *C. chelys* n. sp.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Porina d'Orbigny.																		
29. *P. papillosa* Rss. sp.	+	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30. *P. varians* Rss. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Cheilostomata.	Kreide			Oberes Eocän					Unter-Oligocän	Mittel-Oligocän	Ober-Oligocän			Miocän		Pliocän		Recent
	Götzreuth	Höllgraben bei Adelholzen		Priabona	Val di Lonte	Crosara	Montecchio Maggiore	Oberburg	Latdorf	Söllingen	Astrupp, Bünde	Luithorst	Gaas	Oesterr.-Ung. Becken	Bordeaux	English Crag	Italienisches Pliocän	
31. P. annulotopora Manz. sp. . .	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
32. P. canaliculata n. sp. . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33. P. coscinophora Rss. sp. . .	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	+	.
34. ? P. coronata Rss. sp. . . .	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schizoporella Hinçks.																		
35. S. subsquammoidea n. sp. . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36. S. Hörnesi Rss. sp.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37. S. biauriculata Rss. sp. . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
38. S. decameron F. A. Röm. sp. .	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39. S. bisulca Rss. sp.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40. S. perspicua n. sp.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41. S. Sandbergeri Rss. sp. . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
42. S. fissa n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pachykraspedon n. gen.																		
43. P. otophorum Rss. sp. . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.
44. P. clarum n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45. P. Zittelii n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46. P. separatum n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47. P. lautum n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48. P. Götzreuthense n. sp. . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepralia Johnst.																		
49. L. mediocris n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50. L. fistulosa n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51. L. Schwageri n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52. ? L. fenestrata Rss. sp. . . .	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mucronella Hincks.																		
53. M. laevigata n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54. M. urceolaris Gldf. sp. . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
55. M. cystioides n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
56. M. semierecta n. sp.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
57. M. Hörnesi Rss. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
58. M. Beneckei n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59. M. inhabilis n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60. M. loricata n. sp.	+	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61. M. Sutneri n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Cheilostomata.	Kreide	Oberes Eocän						Unter-Oligocän	Mittel-Oligocän	Ober-Oligocän			Miocän		Pliocän		Recente
	Götzreuth	Höllgraben bei Adelholzen	Priabona	Val di Lonte	Crosara	Montecchio Maggiore	Oberburg	Latdorf	Söllingen	Astrupp, Bünde	Luithorst	Gaas	Oester.-Ung. Becken	Bordeaux	English Crag	Italienisches Pliocän	
Cheilonella nov. gen.																	
62. *Ch. gigas* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbonula Hincks.																	
63. *U. excentrica* Rss. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
64. *U. margaritata* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65. *U. cyrtoporoides* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyphonella nov. gen.																	
66. *C. nodosa* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Porella Gray.																	
67. *P. tenuis* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
68. *P. Strombeckii* Rss. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
69. *P. Schloenbachii* Rss. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
70. *P. circumcincta* Rss. sp.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71. *P. pertusa* M. Edw. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Retepora Imper.																	
72. *Retepora sp.*	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Batopora Reuss.																	
73. *B. scrobiculata* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stichoporina Stol.																	
74. *St. crassilabris* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75. *St. simplex* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kionidella n. gen.																	
76. *K. excelsa* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77. *K. obliqueseriata* n. sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Bevor ich zur Beschreibung der in obiger Tabelle aufgeführten Arten übergehe, möchte ich noch mit einigen Worten auf das Smitt-Hincks'sche System eingehen, welches hier in Anwendung gekommen ist. Ich glaube umsomehr dazu verpflichtet zu sein, als die Gesichtspunkte, von welchen der schwedische Zoologe Smitt bei Aufstellung seines natürlichen Systems der Cheilostomata ausging, und welche neuerdings von Hincks wiederum aufgenommen worden sind, in Deutschland wenig bekannt sind oder doch keinen Anklang gefunden haben.

Während bis in die neueste Zeit nach dem Vorgange von Johnston, Busk, d'Orbigny, Reuss u. A. in der Systematik der cheilostomen Bryozoen die Wachsthumsverhältnisse der Colonien, die Art, wie sich die Zellen zu Colonien gruppiren, als Haupteintheilungsprincip festgehalten wurde, sind

bereits im Jahre 1867 von Smitt neue Gesichtspunkte aufgestellt worden, welche den Zweck hatten, an Stelle der durchaus künstlichen älteren Systeme ein natürliches zu setzen.

Im vollständigen Gegensatz zu seinen Vorgängern hat Smitt dem Zooecium, als dem wesentlichen Elemente der Colonie die erste und hervorragendste Rolle bei der Bildung von Familien und Gattungen zugewiesen, während er die Wachsthumsverhältnisse nur als ein sehr untergeordnetes Merkmal betrachtete.

Von grosser Bedeutung war dabei die Feststellung der Thatsache, dass bei einer und derselben Species verschiedene Arten des Wachsthums auftreten können, ohne dass damit in dem Bau der Zellen irgend welche Veränderungen Hand in Hand gehen.

So wurde festgestellt, dass *Membranipora arctica* nicht nur incrustirend auftritt, sondern dass sich dieselbe häufig von ihrer Unterlage loslöst und alsdann in freien einblättrigen Ausbreitungen, also in hemieschariner Form fortwächst. Endlich sind sogar Uebergänge aus diesem Zustande zu vollständig eschariner Ausbildung beobachtet worden. Aehnliches gilt von *Smittia Landsborovii* und *Lepralia foliacea*, welche beide theils incrustirend, theils in freien Blättern wachsend auftreten können.

Ein anderes Beispiel für die Unzulässigkeit der Wachsthumsverhältnisse als Haupteintheilungsprincip finden wir in einer Gruppe von Formen, welche unter dem Gattungsnamen *Steganoporella* zusammengefasst werden. *Steg. Neozelanica* wächst in cylindrischen Stämmchen, *Steg. magnilabris* tritt incrustirend und in eschariner Ausbildung auf und *Steg. Smittii* endlich sowohl incrustirend, als auch in eschariner und hemieschariner Form. Die genannten Arten zeigen alle einen complicirten Zellenbau, der jedoch bei allen in den wesentlichsten Merkmalen übereinstimmt, wodurch ihre innigen verwandtschaftlichen Beziehungen, ihre Zusammengehörigkeit zu einer Gruppe, bewiesen sein dürfte.

So habe ich denn auch z. B. auf Taf. V, Fig. 4—9 eine Anzahl von Formen wegen ihres übereinstimmenden Zellenbaues unter dem Gattungsnamen *Rhagasostoma* vereinigt, welche in dem alten Systeme in Folge ihrer verschiedenen Wachsthumsverhältnisse bei drei verschiedenen Gattungen und zwei verschiedenen Familien untergebracht werden müssten.

Ich möchte jedoch gleich hier hervorheben, dass ich in dem speciellen Theil meiner Arbeit diejenigen Formen, deren Zellen in ihrem Bau vollständig übereinstimmten, auf ihr verschiedenes Wachsthum hin als besondere Arten auseinander gehalten habe, wenn Uebergänge aus einer in die andere Wachsthumsform nicht festgestellt werden konnten.

Es ist klar, dass durch die Smitt'schen Anschauungen die bestehenden Systeme einfach über den Haufen geworfen werden. Eine Reihe von Gattungen, welche auf ihr verschiedenes coloniales Wachsthum hin gegründet worden waren, müssen nun aufgegeben werden. Formen, welche durch das schwache Band übereinstimmender Wachsthumsverhältnisse künstlich zusammengehalten wurden, werden jetzt natürlicher in verschiedenen Familien untergebracht, während andere Formen, welche in den früheren Systemen weit von einander entfernt standen, nun in nächste Beziehung zu einander gebracht werden.

Smitt wies ferner darauf hin, dass man an einer Colonie alle Entwickelungsstadien des Zooeciums vom frühesten bis zum völlig ausgewachsenen Zustande beobachten könne, und dass diese Entwickelungsreihe in grossen Zügen der Reihe entspreche, welche die zu einer genealogischen Gruppe gehörigen Formen bilden. Nur wenn man sein Hauptaugenmerk darauf richte, die oben angedeuteten Verhältnisse, sowie

die Tendenz, in bestimmter Richtung zu variiren, klar zu legen, würde man, bemerkt Smitt, dahin gelangen, natürliche, genealogische Gruppen festzustellen.

Smitt selbst giebt zu, dass oft kaum zu überwindende Schwierigkeiten diese Aufgabe fast unlösbar erscheinen lassen. Besonders dürfte der Palaeontologe nur in selten günstigen Fällen in der Lage sein, in der angedeuteten Richtung wesentliche Beiträge zu liefern. Die jüngeren Entwickelungsstadien der Zelle werden durch ihre zartere Beschaffenheit und ihre randliche Lage am ehesten der Zerstörung anheim fallen oder doch wenigstens vom Fossilisationsprocess soweit beeinflusst werden, dass Erhaltungszustand und ursprüngliche Beschaffenheit nur schwer auseinander gehalten werden dürften. Jedenfalls ist gerade hier grosse Vorsicht geboten.

Unter diesen völlig neuen Gesichtspunkten hat Smitt bereits in seinen älteren Arbeiten eine neue Eintheilung der *Cheilostomata* angestrebt und eine Reihe von Familien und Gattungen auf constante und hervorstechende Merkmale der Zelle aufgestellt. Dieses System wurde in seiner letzten grösseren Arbeit über die Bryozoen von Florida im gleichen Sinne wesentlich erweitert und ausgebaut. Lange Jahre hindurch vermochten sich die Smitt'schen Anschauungen keine Geltung zu verschaffen, bis dieselben endlich in jüngster Zeit von Thomas Hincks aufgenommen und mit Energie und Geschick erweitert und gefördert wurden.

Auch Hincks will dem Aufbau der einzelnen Zelle eine hohe systematische Bedeutung eingeräumt wissen, während er die Wachsthumsverhältnisse für ein untergeordnetes, aber immerhin brauchbares Merkmal betrachtet. Hincks geht also nicht so weit wie Smitt, welcher den Wachsthumsverhältnissen gar keinen systematischen Werth beilegt.

Die Bestrebungen Smitt's, eine genealogische Classification aufzustellen, hält der englische Forscher für verfrüht, wenn er auch andererseits zugesteht, dass den Smitt'schen Anschauungen ein richtiger Gedanke zu Grunde liegen möge. Er sagt pag. CXXI seines grossen Werkes (1880): „Our „knowledge of the morphology of the class will be better promoted at the present stage by keeping „separate and clearly discriminating, the more constant and permanent forms, with due attention to their „evolutional history and varietal tendencies, than by merging them in genealogical groups the composition „of which must, in many cases, be largely speculative." Und weiter unten (pag. CLXXXIII) lesen wir: „My aim bas been to form groups which shall represent the more important variations in the architecture „and structural composition of the zooecium. The other principal zooidal element in the Polyzoan colony „— the polypide — does not exhibit any differences amongst the Lepraliae, that can be employed as „diagnostic characters in the construction of genera" — ein sehr wichtiger Ausspruch, der es auch dem Palaeontologen von vornherein ermöglicht, an dem Ausbau des Systems thätigen Antheil zu nehmen.

Wenn man nun die Eigenschaften der Zelle auf ihre Verwerthbarkeit in systematischer Hinsicht einer genauen Prüfung unterzieht, so zeigt es sich, dass die allgemeine Gestalt, die Oberflächensculptur, das Vorhandensein oder Fehlen von Oraldornen, sowie das Auftreten von Avicularien und schliesslich die Wachsthumsverhältnisse zu unbeständig und veränderlich sind, um sichere Kriterien bei der Aufstellung von Familien und Gattungen abzugeben. Als verwerthbar, weil constanter, haben sich dagegen erwiesen: Die Beschaffenheit der Zellöffnung (aperture), die Berippung der Zellendecke (Cribrilina, Membraniporella), die gekammerte Beschaffenheit des Zelleninnern (*Steganoporella*), besonders aber die Gestalt der eigentlichen Mundöffnung (orifice), welche eine Reihe wohlmarkirter Modificationen zeigt.

Keines dieser Merkmale ist jedoch für sich allein ausreichend zur Abtrennung natürlicher Gruppen, so dass wir denselben oder doch sehr ähnlichen Merkmalen in verschiedenen Gruppen begegnen können. So haben zwar die meisten Cribriliniden eine halbkreisförmige Mündung mit einem geraden, ganzen Hinterrande (Microporellen-Mündung), doch kommen in derselben Gruppe auch Formen vor, bei denen der Hinterrand der Mündung in seiner Mitte zu einem kräftigen stumpfen Höcker anschwillt (Mucronellen-Mündung) [1]), während es andererseits fossile Formen giebt, bei welchen der Hinterrand der Mündung eine kräftige mittlere Ausbuchtung zeigt (Schizoporellen-Mündung) [2]). Nach ihrer Entwickelung, sowie nach anderen gemeinsamen Merkmalen dürften diese Formen trotzdem zu einer natürlichen Gruppe zusammengehören.

Sehen wir von diesen und einigen anderen Fällen ab, so erweist sich die Form der Mundöffnung immerhin als eines der constantesten und brauchbarsten Merkmale.

Ein anderes Merkmal, welchem sowohl von Smitt wie von Hincks ein besonderer systematischer Werth beigelegt wird, bildet eine mediane Pore von bestimmter Gestalt, über deren physiologische Bedeutung man noch nicht im Klaren ist. So hat Hincks (1881) [3]) in seiner Familie der Microporelliden gewisse Formen von *Microporella* abgezweigt und unter dem Gattungsnamen *Haploporella* vereinigt, welche sich nur durch das Fehlen der medianen Pore von ersterer unterscheiden.

Während er hier also auf das Vorhandensein oder Fehlen der Pore ein grosses Gewicht legt, will er andererseits bei *Cribrilina radiata* und *Crib. innominata* ebendiese Pore nicht einmal als specifischen Unterschied gelten lassen. [4]) Es ist wahr, dass die beiden Arten in dem gesammten übrigen Bau ihrer Zellen, sowie in der Tendenz, zu variiren, vollständig übereinstimmen, nur das Vorhandensein oder Fehlen der medianen Pore kann als unterscheidendes Merkmal aufgeführt werden. Diese Pore ist aber in Gestalt und Stellung derjenigen der *Microporelliden* gleich und es dürfte ihr dieselbe physiologische Bedeutung zuerkannt werden müssen. Der systematische Werth derselben wird aber noch mehr durch die Beobachtung eingeschränkt, dass diese Pore nicht nur in den Grenzen einer Art, sondern an einem und demselben Stammstück nicht constant auftritt, wofür die Arten *Eschara (Porina) papillosa* Rss. und *Eschara (Microporella) diplostoma* Phil. als Beispiele aufgeführt werden können.

Aber auch innerhalb von Gattungen, welche im Hincks'schen System weit von den Microporelliden entfernt stehen, begegnen wir der medianen Specialpore, so bei *Schizoporella tetragona* Manz [5]), *Umbonula cyrtoporoides* Kosch. (Tf. II. Fig. 9), *Diporula*.

Welche physiologische Bedeutung diese Pore daher auch noch erhalten wird, jedenfalls ist ihr systematischer Werth nicht so gross, dass ihr Fehlen zur Aufstellung einer neuen Gattung berechtigte. Die Gattung *Haploporella* würde demnach mit *Microporella* zu vereinigen sein.

Einige Formen mit mehreren Specialporen sind von Smitt zur Gattung *Escharipora* erhoben worden. Schon Hincks hat (l. c.) darauf aufmerksam gemacht, dass dieser Porengruppe dieselbe physio-

---

[1]) *Cribrilina punctata* Hassal., siehe: Hincks, Hist. Brit. Polyzoa. 1880. T. 26, Fig. 3.

[2]) *Lepralia (Cribrilina) peltata* Rss., siehe: Reuss, Bryoz. d. oesterr.-ungar. Miocäns 1873. T. I, Fig. 5, und *Lepralia (Cribrilina)* Haueri Rss. ebenda: T. I, Fig. 1, 2.

[3]) Ann. Magaz. of nat. hist. 1881. Bd. VIII, 5. ser. pag. 10. T. I, Fig. 4 u. T. II, Fig, 2.

[4]) Hincks: Hist. Brit. Mar. Polyz. 1880, pag. 186.

[5]) Manzoni: Bryozoi Plioc. Ital. 1869. T. I, Fig. 10.

logische Bedeutung zukäme, wie der einzeln auftretenden und deshalb die Gattung nicht aufrecht erhalten werden könne. Indem ich mich dieser Ansicht anschliesse, möchte ich noch hinzufügen, dass bei *Eschara* (*Porina*) *coscinophora* Rss. die mediane Pore nicht selten durch eine Porengruppe oder Siebplatte direct vertreten wird.[1])

Die Familie der *Poriniden* möchte ich auf Grund ihrer kreisrunden, gewöhnlich etwas ausgezogenen und meistens wulstig umrandeten Mündungen hin etwas schärfer von den Microporelliden getrennt halten, als dies von Seiten Hincks' geschehen ist, wenn ich auch andererseits zugestehen muss, dass es Formen giebt, über deren Zugehörigkeit zu der einen oder der andern Gruppe sich streiten liesse. Innerhalb der Familie jedoch will mir die Existenzberechtigung der Gattung *Anarthropora* neben *Porina* zweifelhaft erscheinen. Bei Formen, deren Mündungen röhrig vorgezogen sind, darf man kein grosses Gewicht darauf legen, ob die Mündung ganz kreisrund oder rundlich halbkreisförmig erscheint. Eine einzige Colonie gestattet schon, die mannigfaltigsten Verdrückungen der Mundränder zu beobachten, die sich doch sämmtlich am ungezwungensten auf die Kreisform zurückführen lassen. Hincks selbst führt an, dass bei *Anarthropora* im Alter die Mündungen kreisrund werden. Weiter oben habe ich ferner auf die Unbeständigkeit der medianen Pore hingewiesen und angeführt, dass man an einem Stämmchen von *Porina papillosa* Rss. sp. Zellen mit und ohne mediane Pore beobachten könne. So bliebe denn als letztes Unterscheidungsmerkmal das rundliche *Avicularium* übrig, welches bei *Anarthropora* in der Mitte des hinteren Mündungsrandes aufsitzen soll. Nun bildet Hincks in den Annals and Magaz. Vol. VIII, 1881, T. III, Fig. 5 eine *Porina gracilis* Lamx sp. ab, welche ausser der medianen Pore noch ein Avicularium auf der Hinterlippe besitzt. Ich selbst habe bei *Porina papillosa* Rss. sp. das Vorkommen von Avicularien — welche hier allerdings in die Mitte des Zellbauches gerückt sind — nachgewiesen. Nach alledem dürfte kein zwingender Grund mehr vorhanden sein, die Gattung *Anarthropora* aufrecht zu erhalten, dieselbe ist vielmehr mit der Gattung *Porina* zu vereinigen.

In dem schon oft citirten Werke von Hincks (1880) wird die alte Gattung *Vincularia* ihrer cylindrischen Stämmchen und ihrer flustrinen Zellen wegen bei der Familie der Cellariiden untergebracht. Bald darauf hat sie Hincks[2]) zu den Microporiden gestellt. Er lässt hier die Frage noch offen, ob das cylindrische Wachsthum ihr Fortbestehen als besondere Gattung rechtfertige oder nicht. Im Jahre 1882[3]) endlich hebt derselbe Forscher die Gattung *Vincularia* ganz auf, indem er sagt, dass das Wachsthum in cylindrischen Stämmchen von verschiedenen Arten angenommen werden könne. Auch dieser Ansicht schliesse ich mich vollständig an. Abgesehen davon, dass zahlreiche Beispiele dafür angeführt werden könnten, wo cylindrische Stämmchen ganz allmälig in breite und flachgedrückte übergehen (z. B. *Stegan. similis* Kosch., *Rhagasostoma hexagonum* Kosch., *Porina papillosa* Rss. sp., *Porina coronata* Rss. sp. u. s. w.), so würde die Gattung *Vincularia*, wie schon aus den eben angeführten Arten ersichtlich, eine Vereinigung von Arten bilden, welche nach Form und Ausbildung ihrer Zellen nicht nur

---

[1]) Reuss bildet in seiner Abhandlung über die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des norddeutschen Septarienthones (1866) auf T. XI, Fig. 3 ein Stämmchen ab, dessen Zellen theils eine mediane Pore, theils eine Porengruppe oder Siebplatte zeigen.

[2]) Ann. Mag. nat. hist. 1881, Vol. VII, 5. ser., pag. 155.

[3]) Ibid. Vol. IX, 1882, pag. 121.

verschiedenen Gattungen, sondern sogar verschiedenen Familien angehören. Die Gattung *Vincularia* ist also zu streichen.

Nach Eliminirung der Gattung *Vincularia* bleibt die Gliederung der Stämmchen der Hauptcharakter der Familie der *Cellariidae* und es entsteht die Frage, ob dieser Charakter das Aufrechterhalten der Familie rechtfertige, oder ob es nicht angezeigt sei, die Glieder dieser Formengruppe nach der Beschaffenheit ihrer Zellen den Gattungen der *Flustridae* und *Membraniporidae* als gleichwerthig oder doch als Untergattungen beizuordnen. Diese Frage erscheint mir um so mehr berechtigt, als es ganz in derselben Weise gegliederte Formen giebt, deren Zellen eine so grosse Uebereinstimmung mit denen einer *Umbonula* [1]) oder *Porina* [2]) zeigen, dass man sie jedenfalls in die nächste verwandtschaftliche Beziehung zu den genannten Gattungen bringen muss. Doch halte ich ihr eigenthümliches Wachsthum für wichtig genug, um sie als Untergattungen abzuscheiden.

Für diese letzterwähnte Gruppe hatte sich der Name *Cellaria* durch lange Jahre hindurch eingebürgert, während die gegliederten Formen mit flustrinen Zellen nach dem Vorgange von Cuvier als *Salicornariidae* (*Salicornaria*) bezeichnet worden sind. Im Jahre 1867 wurde von Smitt der Nachweis erbracht, dass der Name *Cellaria* vor *Salicornaria* das Recht der Priorität voraus habe und letzterer daher fallen zu lassen sei. Indem wir dem Vorgange von Smitt folgen, müssen wir uns für die zweite Gruppe nach einem Namen umsehen. Nun ist bereits von d'Orbigny (1851) für diejenigen gegliederten Formen, deren Zellen denen einer *Porina* gleichen, der Name *Tubucellaria* vorgeschlagen worden. Derselbe ist demnach für diese Gruppe mit dem Werthe einer Untergattung beizubehalten.

Für diejenigen Formen aber, welche nach dem Bau ihrer Zellen zur Gattung *Umbonula* gehören würden, war ich genöthigt, einen neuen Namen: „*Cyphonella*“, einzuführen.

Die Familie der Membraniporiden ist in dieser Abhandlung um zwei neue Gattungen vermehrt worden, welche sich beide durch ihre erhabenen Zellenränder, durch die eingesenkte Zellendecke, sowie durch ihre innerhalb des Zellrahmens tiefliegende Mündung als echte Membraniporiden erweisen. Unter dem Namen *Periteichisma* habe ich zunächst eine Anzahl von Formen zusammengefasst, deren Zelldecke bis auf die eigentliche Mundöffnung vollständig verkalkt ist. Es gehören sehr massive und solid gebaute Formen mit kleiner Mundöffnung hierher, wie z. B. *P. noduliferum* Rss., sp. [3]), *P. microstomum* Kosch. [4]), *P. protectum* Kosch. [5]); — aber auch andere Formen, welche durch ihre grosse Mundöffnung den Uebergang zur Gattung *Membranipora* vermitteln. Die bestimmte Gestalt ihrer Mündungen, das constante Auftreten von bestimmt gestalteten Zähnchen an den Mündungsrändern lassen jedoch mit Sicherheit darauf schliessen, dass die ganze Zellöffnung vom operculum geschlossen war. Die zweite Gattung, welche ich *Rhagasostoma* genannt habe, wird schon durch ihre eigenthümlich gestaltete Mündung genugsam charakterisirt. Sie hat bereits Vertreter in der Kreideformation und giebt den südbayerischen Bryozoenschichten durch ihr häufiges Auftreten ein älteres Gepräge.

---

[1]) T. VI, Fig. 1.

[2]) *Cellaria cereoides* Ell. Soll. siehe: Reuss: Bryoz. d. österr.-ungar. Miocäns 1873. T. XI, Fig. 11—15, T. XII, Fig. 1, 2.

[3]) Reuss: Palaeontol. Studien. 1869. Tf. XXXII, Fig. 11, 12.

[4]) Taf. I, Fig. 6.

[5]) Taf. I, Fig. 7.

Smitt hat (l. c.) die Gattung *Hippothoa* aufgehoben und ihre Arten nach dem Bau ihrer Zellen auf andere Gattungen vertheilt, indem er den Wachsthumsverhältnissen gar keinen Werth beilegt. Hincks will dagegen (1880, pag. 286) die Gattung *Hippothoa* auf ihr eigenthümliches Wachsthum hin aufrecht erhalten wissen. Er giebt zu, dass es in anderen Gattungen Arten gäbe, deren Zellen ausnahmsweise nach hinten stark verlängert sein könnten, wie andererseits das Schwanzende von echten Hippothoen ausnahmsweise rudimentär bleiben könnte. Doch seien dies eben nur Ausnahmen, während bei denjenigen Formen, für welche er den Namen beibehalten wolle, langfadenförmig ausgezogene Schwanzenden die Regel seien. Dazu käme dann noch das Wachsen in getrennten Reihen und das regelmässige Aussprossen neuer Zellenreihen aus der Seitenwand der Mutterzellen.

Auf Taf. III, Fig. 5 habe ich nun eine Form abgebildet, welche durch ihre riesigen, geschwänzten, in einer Reihe angeordneten Zellen sehr wohl hierher gestellt werden könnte. Ihre Zellen besitzen jedoch eine vollkommene Mucronellen-Mündung, während die von Hincks abgebildete *Hipp. divaricata* Lmx. dem Bau ihrer Zellen nach eine echte *Schizoporella* wäre. In dem Werke von Busk: On the Crag Polyzoa. 1859 finden wir auf T. I, Fig. 7 eine *Hipp. dentata* abgebildet, welche nach ihren Zellen zu *Membranipora* zu stellen wäre. Noch anders gestaltete Mündungen begegnen uns bei den Hippothoen der Kreideformation.

Während also von Smitt den Wachsthumsverhältnissen gar kein Werth beigelegt wird, würde nach dem Vorgange von Hincks der Zellenbau wenig oder gar keine Berücksichtigung finden. Ich neige mich in diesem Falle mehr auf die Seite von Smitt, indem ich auch hier, wie in allen übrigen Gruppen der Cheilostomata den Eigenschaften der Zelle in erster Linie Rechnung trage. Andererseits möchte ich die Eigenart des Wachsthums bei den hippothoiden Formen für wichtig genug halten, um darauf hin eine Absonderung derselben als Untergattungen von denjenigen Gattungen vorzunehmen, zu welchen sie nach dem Bau ihrer Zellen gehören würden. Wir haben es hier jedenfalls mit sich vom Hauptstamm abzweigenden Seitenästen zu thun, in welchen sich jenes eigenthümliche Wachsthum allmählich herausgebildet hat.

Eine andere wichtige Frage betrifft die Abgrenzung der Gattungen *Schizoporella* und *Lepralia*.

Wenn wir nach dem Vorgange von Smitt bei der Gattung *Lepralia* Formen mit escharinen Zellen vereinigen, deren Mündung vorne gerundet, auf den Seiten in ihrem proximalen Abschnitt kräftig eingezogen sind und deren Hinterrand ungetheilt und gerade oder schwach nach aussen gebogen ist, und wenn wir andererseits als typische Schizoporellen diejenigen Formen bezeichnen, deren hinterer gerader Mündungsrand eine mittlere rundliche Ausbuchtung besitzt, so bleiben uns noch eine ganze Reihe von Formen (namentlich fossile) übrig, welche zwischen diesen typischen Lepralien und Schizoporellen einen Uebergang vermitteln. So könnte man zunächst geradezu Mündungsreihen aufstellen, in welchen — von einer echten Schizoporellenmündung mit kleinem Sinus ausgehend — durch allmäliges Grösserwerden der Ausbuchtung alle Stadien durchlaufen werden bis zu Formen, wo der Sinus gleich dem distalen Abschnitt der Mündung geworden ist. Hier beobachten wir eine im Allgemeinen rundliche Mündung, welche in der Mitte ihrer seitlichen Ränder eingezogen erscheint oder — bei Formen mit verdickten Mündungsrändern — ringförmige Mündungen, bei welchen von der Mitte der Seitenränder kleine Zähnchen in die Oeffnung vorspringen. Alle diese Formen werden von Hincks zu *Schizoporella* gezogen. Zwischen diesen Arten mit weitem runden Sinus und solchen mit echten Lepralienmündungen liegt nun andererseits eine Reihe

von Formen, deren hinterer Mündungsrand immer flacher wird, wodurch eine directe Annäherung an die echten Lepralien vermittelt wird. Bei solchen Mittelformen [1]) wird man oft über ihre Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Gattung im Zweifel sein.

Ich will hier nicht weiter auf die angeregte Frage eingehen, da mir keinerlei ausreichendes Bryozoenmaterial zu ihrer Entscheidung vorliegt und ich genöthigt bin, mich auf die Abbildungen, welche andere Autoren gegeben haben, zu verlassen. Es erscheint mir dies um so weniger gerathen, als man es früher mit der Darstellung der Mündungsverhältnisse nicht immer sehr genau genommen hat.

Nur bei der Gattung *Schizoporella* möchte ich eine Aenderung in Vorschlag bringen. Weiter oben habe ich bereits diejenigen Formen als typische Schizoporellen bezeichnet, deren hinterer gerader Mündungsrand eine mittlere rundliche Ausbuchtung besitzt. Die Mundränder sind hier gewöhnlich schmal, wenig erhöht, scharf geschnitten und folgen in stets gleicher Breite genau dem Contour der Oeffnung. Mit solchen Formen finden wir bei Hincks (l. c.) unter demselben Gattungsnamen andere Arten vereinigt, deren Mündungen von einem breiten, stark verdickten, ringförmigen Mundsaum umzogen werden. Die eigentlichen Mündungen sind verhältnissmässig klein, halbkreisförmig, ihr Hinterrand gerade und in seiner Mitte mit einem schmalen senkrechten Spalt versehen. Letzterer liegt vollständig in einer mehr weniger kräftigen halbkreisförmigen Depression des inneren hinteren Mundsaumes [2]). Eine solche Mündung lässt sich selbst bei schlechtem Erhaltungszustande fossiler Arten auf den ersten Blick von der einer typischen *Schizoporella* unterscheiden. Wenn man nun noch in Betracht zieht, dass man so gestalteten Mündungen in fast übereinstimmender Ausbildung bei zahlreichen — namentlich fossilen — Arten begegnet, so wird man eine Abtrennung dieser Formengruppe von der Gattung *Schizoporella* für gerechtfertigt finden. Im speciellen Theile der Arbeit wurden hierher gehörige Arten unter dem Namen *Pachykraspedon* der Gattung *Schizoporella* angereiht.

Die Gattungen *Porella* und *Smittia* werden dem Palaeontologen — wenn er nicht vorzüglich erhaltenes Material in Händen hat — immer Schwierigkeiten bereiten. Schon bei nur mässig gutem Erhaltungszustande werden die feinen, dem Innenrande der Hinterlippe aufsitzenden Zähnchen *(Smittia)* oder Avicularien *(Porella)* bei den meisten Zellen zerstört sein, und da, wo sie noch erhalten sind, wird man sehr häufig nicht in der Lage sein, ihre wahre Natur mit Sicherheit anzugeben. Leichter ist die Bestimmung schon bei Porellen, bei denen das mediane Avicularium mehr auf den Mündungsrand heraufgerückt ist. Von der im Laufe des Alters eintretenden Wucherung des Peristoms wird man bei fossilem Material ebenfalls nur bei sehr günstigem Erhaltungszustande Deutliches wahrnehmen. Die Schwierigkeiten einer richtigen Bestimmung werden weiter noch dadurch erhöht, dass zwischen beiden Gattungen überhaupt keine scharfe Trennung möglich ist, indem einige Formen existiren [3]), welche die Eigenschaften beider in sich vereinigen. Dazu kommen noch verwandtschaftliche Beziehungen, welche zwischen *Smittia* und *Mucronella* auf der einen Seite und zwischen *Porella* und *Umbonula* auf der anderen Seite zu bestehen scheinen.

---

[1]) Man vergleiche: *Schizoporella insculpa* Hincks (Ann. Mag. nat. hist. Vol. XI, T. 17, Fig. 5) und *Lepralia rectilineata* Hincks, ibid. T. 7, Fig. 5.

[2]) Vergl. T. II, Fig. 5, 6.

[3]) *Smittia Landsborovii* Johnst. sp. siehe: Hincks (1880), T. XLVIII, Fig. 6—9, und Porella Strombecki Rss. siehe: Reuss, Septarienthon, 1866, T. VII, Fig. 2.

Im speciellen Theil der Arbeit sind unter dem Gattungsnamen *Porella* solche Formen vereinigt worden, welche ein median gelegenes Avicularium auf dem Hinterrande der mässig grossen Mündung oder mehr innerhalb desselben erkennen lassen. — Wie hier, so sind auch in Bezug auf die alte Familie der *Selenariidae* noch weitere Untersuchungen abzuwarten, ehe ihre Arten in das neue System eingereiht werden können.

Zum Schluss dieser allgemeinen Betrachtungen muss ich noch erwähnen, dass die Familie der Stichoporiniden durch eine neue Gattung bereichert worden ist, welche ich *Kionidella* genannt habe. —

In dem weiter unten folgenden speciellen Theile sind nach dem Vorgange von Smitt zunächst die vier grossen Gruppen der: *Cellularina*, *Flustrina*, *Escharina* und *Celleporina* beibehalten worden. Innerhalb dieser Abtheilungen ist jedoch von einer Anordnung nach Familien einstweilen Abstand genommen worden, vielmehr wurden die verschiedenen Gattungen nach dem Grade ihrer Verwandtschaft einfach aneinandergereiht.

Es erübrigt noch, einige Worte über die Anfertigung der photolithographischen Tafeln zu sagen. Ich fühle mich dazu gedrängt, weil bei Manchem leicht die irrige Vorstellung erweckt werden könnte, als seien die auf einer Tafel vereinigten Bilder durch eine einmalige Aufnahme in der vorliegenden Schärfe erhalten worden, was keineswegs der Fall war. Andererseits aber kann ich Demjenigen, welcher sich zur Wiedergabe mikroskopischer Objecte der photographischen Vervielfältigung bedienen möchte, manchen praktischen Wink geben, der ihm die Arbeit des Retouchirens erleichtern oder ihn vielleicht schon vor einer unbefriedigenden Aufnahme bewahren kann.

Jede einzelne der abgebildeten Formen hat nämlich eine Einzelaufnahme erfahren, wobei der Auszug der Camera bei Anwendung eines schwachen Systems soweit herausgezogen wurde, dass eine etwa 16-fache Vergrösserung erzielt wurde. Es ist im vorliegenden Falle dieses Verfahren der Anwendung eines stärkeren Systems durchaus vorzuziehen; die Bilder werden lichtstärker und klarer in der Zeichnung.

Die Negative, welche auf diese Weise hergestellt werden, sind nur in seltenen Fällen direct zur Vervielfältigung verwendbar. Namentlich sind die Bilder stark buckeliger Formen, mehr weniger verwaschen, nur einzelne kleinere Partien treten klar heraus. Es empfiehlt sich bei solchen Formen, gut erhaltene Partien scharf einzustellen, welche gerade in der mittleren Entfernung vom Objective liegen. Dadurch kommen die weiter zurück- und die weiter vorliegenden Partien etwa in gleicher Schärfe und gestatten ein leichteres Herausarbeiten.

Das Retouchiren der Negative wurde von mir selbst vorgenommen, wodurch jeder falschen Auffassung von Seiten des Photographen vorgebeugt wurde. Mit einem Faber Nr. 2 kann man ziemlich frisch hineinarbeiten, indem etwaige zu grelle Lichter später aus dem Positiv leicht entfernt werden können. Die kräftigsten Lichter, etwaige Glanzlichter, setzt man am besten — jedoch sparsam — mit Touche direct auf das Silberhäutchen auf. Es ist im Anfange bei der Negativ-Retouche nicht unvortheilhaft, einen photographischen Abzug von dem noch nicht retouchirten Negativ zum Vergleich neben sich liegen zu haben. Schon in dem Negativ kann man alle die kleinen störenden Zufälligkeiten, wie Risse, festgebackene Gesteinsbröckchen etc. etc., welche das Bild unruhig machen, zum grössten Theil entfernen, sowie die wesentlichen Eigenschaften der Zellen durch Verstärkung der kräftigsten Lichter klarer und schärfer herausarbeiten.

Wer sich vor unangenehmen Ueberraschungen bewahren will, der verbiete dem Photographen auf das Strengste, auch nur einen Strich in das Negativ hineinzusetzen. Es könnte sonst der Fall eintreten, dass dem Forscher Gelegenheit gegeben würde, an den von ihm bereits auf das Genaueste untersuchten Formen neue — unglaubliche — Eigenschaften zu entdecken.

Die von den retouchirten Negativen gewonnenen Positive wurden nun ihrerseits von mir retouchirt.

Man achte darauf, dass der Photograph dieselben nicht zu kräftig copirt oder gar verbrennt. Mittelkräftig copirte Bilder, welche jedoch alle Details deutlich erkennen lassen, erweisen sich als am geeignetsten. Sie gestatten dem Retoucheur selbst die tiefsten Schatten noch um einige Töne tiefer zu legen, wodurch sofort die übrigen Partien kräftiger, plastischer herausspringen. Durch Aufsetzen von Weiss lässt sich dasselbe weniger gut erreichen, auch bekommen die Bilder leicht etwas Hartes und verlieren den Charakter der Photographie. Weiss sollte man überhaupt nur für kleine Glanzlichter aufsparen. Es empfiehlt sich, aus rein ästhetischen Gründen, randliche Partien, welche stark verwaschen erscheinen, schon aus dem Negativ durch einfaches Wegkratzen zu entfernen, da dieselben den Gesammteindruck schädigen würden. Sobald man ein Positiv fertig gestellt hat, versäume man ja nicht, die Touche auf dem Bilde sofort zu fixiren, indem man dasselbe mit photographischem Wachs fest abreibt. Eine einzige Fliege kann nämlich in einer Minute die Arbeit mehrerer Stunden herunterfressen.

Die fertigen Bilder wurden weiterhin ausgeschnitten, auf Tafeln von starkem Carton geordnet, aufgeklebt und nun tafelweise nochmals photographirt. Man sei beim Ausschneiden nicht ängstlich darauf bedacht, den Contour scharf einzuhalten, vielmehr ist anzurathen, eine schmale Zone um den eigentlichen Umriss des Bildes freizulassen, da letzterer in dem Negativ viel bequemer und sicherer herausgearbeitet werden kann.

Auch die Durchsicht dieser Negative überlasse man nicht dem Photographen, sondern man unterziehe sich der kleinen Mühe selbst.

Sollen die Negative für Herstellung guter Druckplatten brauchbar sein, so müssen zu ihrer Herstellung unbedingt geschliffene Glasplatten — und nicht etwa rheinisches Tafelglas — verwendet werden. Bei photographischer Vervielfältigung würde auch letzteres ausreichen. —

Die Lichtdrucknegative, sowie der Druck der Tafeln selbst wurde in der photolithographischen Anstalt von Herrn Krämer in Kehl a. Rh. ausgeführt.

Chronologische Aufzählung der benutzten Literatur [1]).

1821. J. Lamouroux: Exposition méthodique des genres de l'ordre des polypiers. Paris.

1826—33. Goldfuss: Petrefacta Germaniae. I. Th. Düsseldorf.

1836, 1837 u. 1839. Milne Edwards: Mehrere Aufsätze in den Annales des sciences nat. 2. sér., part. zoolog.

1839. v. Hagenow: Monographie der Rügen'schen Kreideversteinerungen. I. Abth. Phytolithen und Polyparien. Jahrb. f. Mineralogie.

[1]) Eine sehr vollständige Zusammenstellung der Literatur über lebende Bryozoen enthält das Werk von Thomas Hincks: A History of the British marine Polyzoa. 1880. pag. 583—589.

1839. Johnston: History of the British Zoophytes. London. 2. ed.

1839—42. Eug. Geinitz: Charakteristik der Schichten und Petrefacten der sächsisch-böhm. Kreideformation.

1840—47. Hardouin Michelin: Iconographie zoophytologique. Paris.

1841. F. A. Römer: Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges.

1845—46. E. A. Reuss: Die Versteinerungen der böhm. Kreideformation.

1846. v. Hagenow: Ueber foss. Skleropoden und Thallopoden a. d. Abthl. der Bryozoen oder Mooskorallen. Dresden.

1847. Reuss: Die Polyparien d. Wiener Tertiärbeckens. Naturw. Abhandlg. W. Haidinger's. Bd. II.

1850—51. d'Orbigny: Paléontologie française. Bryozoaires. Terr. crétac. Tome V.

1851. v. Hagenow: Die Bryozoen der Maastrichter Kreidebildung. Cassel.

1852—54. Busk: A. Catalogue of Marine Polyzoa in the collection of the Brit. Mus. London.

1854. Haime: Descript. des bryozoaires de la formation jurassique. Mém. de la soc. géol. de France. II. sér. Tome V.

1854. Reuss: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ost-Alpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. (Denkschriften d. k. k. Ak. d. W. Wien. Math.-naturw. Klasse. Bd. VII.)

1857. Busk: A Monograph of the fossil Polyzoa of the Crag. (Palaeontogr. Society.)

1858. Ubaghs: Neue Bryozoenarten aus der Tuffkreide von Maastricht. (Palaeontographica Bd. V.)

1861. C. W. v. Gümbel: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Gotha.

1861. Stoliczka: Oligocäne Bryozoen von Latdorf in Bernburg. Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. XLV. I. Abth.

1862. Bronn: Die Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. III. Abth. I. Leipzig u. Heidelberg.

1862. Stoliczka: Ueb. heteromorphe Zellenbildung bei Bryozoen. Verh. d. zool.-bot. Gesellschaft. Wien.

1863. F. A. Römer: Die Polyparien des norddeutschen Tertiärgebirges. (Palaeontographica IX.)

1863. Schafhäutl: Süd-Bayerns Lethaea geognostica. Der Kressenberg und die südlich von ihm gelegenen Hochalpen etc.

1864. Reuss: Ueber Anthozoen und Bryozoen des Mainzer Tertiärbeckens. (Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. L. I. Abth. p. 197.

1864. Reuss: Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oberburg in Steiermark. Ein Beitrag zur Fauna der oberen Nummulitenschichten. (Denkschriften d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Classe. Bd. 23.)

1864. Reuss: Zur Fauna des deutschen Ober-Oligocäns. (Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. L. I. Abth. p. 623.)

1865. Stoliczka: Fossile Bryozoen aus dem tertiären Grünsandsteine der Orakei-Bay bei Aukland. (Reise der österr. Fregatte Novara um die Erde. Geol. Th. Bd. I.)

1865. Beissel: Ueber die Bryozoen der Aachener Kreidebildung. Haarlem. (Naturkund. Verhandlingen v. d. holland. Maatschappij d. Wetenschappen. 22. Bd.)

1865. Smitt: Hafsbryozoernas utvecklins och fettkroppar. — Skandinaviens hafsbryozoers. (Oefversigt af konigl. Vedenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm. vol. 22, pg. 5 und pg. 115.

1866. Reuss: Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthons. (Denkschriften d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl., Bd. XXV, pag. 117.)

1867. Reuss: Die Bryozoen, Anthozoen und Spongitarien des braunen Jura von Balin bei Krakau. Ibid. Bd. XXVII.

1867. Reuss: Ueber einige Bryozoen aus dem deutschen Unteroligocän. (Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. LV, I. Abth.)

1867. Heller: Die Bryozoen des adriatischen Meeres. (Verhandl. d. zool.-botan. Gesellschaft i. Wien.)

1867. Smitt: Kritisk förteckning öfver Skandinaviens hafbryozoer. II. (Oefversigt af kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar. Stockholm. Vol. 23, S. 395.)

1868. Smitt: Ibid. Vol. 24, Fortsetz. III, IV, und: „Bryozoa marina", pag. 443.

1869. Reuss: Palaeontolog. Studien üb. die älteren Tertiärschichten der Alpen. I. u. II. Abth. (Denkschriften d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl., Bd. XXIX.)

1869. Reuss: Zur fossilen Fauna der Oligocänschichten von Gaas. (Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. LIX, I. Abth., pag. 446.)

1869. A. Manzoni: Bryozoi Pliocenici Italiani. Ibid. Bd. LIX, I. Abth., pag. 17, und: Bryozoi fossili Italiani. 2. Contrib., pag. 512.

1870. Reuss: Ueber tertiäre Bryozoen von Kischenew in Bessarabien. Ibid. Bd. LX, I. Abth., pag. 505.

1870. A. Manzoni: Bryozoi foss. Italiani. 3. Contrib. Ibid. Bd. LX, I. Abth., pag. 930.

1871. Spiridion Simonowitsch: Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen des Essener Grünsandes. (Verhandl. d. naturforsch. Vereins zu Bonn. XXVIII. Jahrg., 3. Folge, VIII. Bd.)

1871. A. Manzoni: Suplemento alla Fauna dei Bryozoi Mediterranei. I., II., III. Contrib. (Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. LXIII, I. Abth.)

1872. Reuss: Bryozoen des unteren Quaders. In: Geinitz, Elbthalgebirge in Sachsen. Bd. I.

1872—73. Smitt: Floridan Bryozoa, Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handl.

1874. Reuss: Bryozoen des oberen Pläners. Ibid. Bd. II.

1874. Reuss: Die fossilen Bryozoen des österr.-ungar. Miocäns. I. Abth. (Denkschr. d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl., Bd. XXXIV.)

1875. Busk: Catalogue of marine Polyzoa i. the Coll. of the Brit. Mus. Part III. Cyclostomata. London.

1877. A. Manzoni: I Bryozoi fossili del Miocene d'Austria ed Ungheria. II. Parte. (Denkschriften d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl., Bd. 37.)

1877. Thomas Hincks: On British Polyzoa. (Ann. and Mag. of natur. hist. 4. ser., Bd. XX, pag. 212 und pag. 520.)

1877. Novák: Beitrag zur Kenntniss d. böhm. Kreideformation. (Denkschriften d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl., Bd. 37.)

1878. A. Manzoni: I Bryozoi fossili del Miocène d'Austria ed Ungheria. III. Parte. (Denkschriften d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien. Mathem.-naturw. Cl., Bd. 38.)

1879. Thomas Hincks: On British Polyzoa. (Ann. Mag. of nat.-hist. 5. ser., III. Bd., pag. 153.)

1879. A. Waters: On the Polyzoa of the bay of Naples. (Ann. and Mag. of nat. hist. 5. ser. III. Bd., pag. 28, 114, 192 und 267.)

1879. Seguenza: Le Formazioni tertiarie nella provincia di Reggio.

1880. Th. Hincks: A. History of the British Marine Polyzoa. 2 Bd. London.

Die Jahrgänge 1880—83 des Quarterly Journal und der Ann. and Mag. of nat. hist. enthalten ferner eine Reihe kleinerer Arbeiten über Bryozoen von Hincks, Waters, Vine u. A.

Ordo: Cheilostomata Busk.

Subordo: **Flustrina** Smitt.

Zooecia quadrata (flustrina) frontem planum praebent (vel interdum formam Cellularinorum vel Escharinorum imitantur). — (Smitt.)

Gen. Membranipora Blainville.

Zoarium incrustirend oder frei, aufrecht in Blättern oder baumförmig oder auch in convex-concaven Scheiben (Selenariidae pars aut.) wachsend. Die Zellen stets mit erhabenem Zellrahmen und eingesenkter Zelldecke, welche ganz oder zum Theil häutig ist. Die eigentliche Mundöffnung liegt innerhalb des häutigen Theiles derselben.[1])

Membranipora bipunctata Schafh.

M. bipunctata: Schafhäutl, Süd-Bayerns Lethaea geognost. Der Kressenberg etc. 1863, pag. 43, Taf. III, Fig. 2 a, b.
M. subtilimargo: Reuss, Zur Fauna d. d. Oberoligoc. 1864, pag. 630, Taf. IX, Fig. 5.
M. laxa: Reuss, Palaeontol. Studien. 1869, pag. 252, Taf. 36, Fig. 14.
? M. subtilimargo: Reuss, Bryoz. d. österr.-ungar. Miocäns. 1874, pag. 179, Taf. IX, Fig. 3.
? M. subtilimargo: Reuss, Bryoz. d. unteren Pläners. 1872, pag. 100, Taf. 24, Fig. 3.

Zarte Ausbreitungen, ein Netzwerk mit verhältnissmässig weiten Maschen darstellend.

Die Zellen haben bei normaler Entwickelung einen verlängert sechsseitigen Umriss und stehen in alternirenden, von einem Centrum ausstrahlenden Reihen. Sehr oft wird ihre Gestalt aber auch unregelmässig polygonal, seltener nähert sie sich durch Abrundung der Ecken dem Elliptischen. Stets sind die grossen Zellen in ihrer ganzen Weite geöffnet und werden durch einen gewöhnlich sehr schmalen gemeinschaftlichen Rand getrennt, auf welchem die zarte, aber deutliche Grenzfurche verläuft. Die Zellenöffnung ist undeutlich sechsseitig bis oval. Die Exemplare aus dem Götzreuthergraben lassen auf ihren oberen Zellenrändern zwei senkrecht auf einander stehende Systeme von ungemein zarten Riefen erkennen.

Die Zellengrösse schwankt zwischen 0,5—0,8 mm.

Fundort: Sehr häufig im Götzreuthergraben; seltener im Höllgraben.

---

[1]) Wenn die häutige Partie der Zelldecke wegfault, so bleibt eine grosse Oeffnung zurück, welche in den folgenden Beschreibungen als „Zellöffnung" (aperture) bezeichnet wurde im Gegensatz zur eigentlichen „Mundöffnung" (orifice).

Ferner kennt man obige Form von Bergen bei Adelholzen (Eocän), Crosara (Obereocän), Astrupp und Bünde (Ober-Oligoc.), aus dem Cyrenenmergel von Kolbsheim bei Strassburg (Andreae), sowie aus dem österr.-ungar. Miocän.

Die vorliegenden Exemplare stimmen am besten mit den von Schafhäutl (l. c.) und den von Reuss in: Ober-Oligoc. 1864, Taf. IX, Fig. 5 und Palaeont. Studien 1869, Taf. 36, Fig. 14 gegebenen Abbildungen überein.

Die miocäne Form (Reuss: österr.-ungar. Mioc. 1873, Taf. IX, Fig. 3) hat etwas breitere Zellrahmen.

D'Orbigny bildet (l. c. Taf. 607, Fig. 11, 12) eine incrustirende Form als *Membranipora cypris* d'Orb. ab, welche mit *M. bipunctata* Schafh. grosse Aehnlichkeit zeigt. Sollten diese beiden Formen identisch sein, so würde der d'Orbingny'sche Name das Recht der Priorität für sich haben.

Membranipora Lacroixii Sav. sp.

Flustra Lacroixii: Savigny, Égypte, Polypides, pl. X, Fig. 9.
Membranipora diadema: Reuss, Polyparien des Wiener B. 1847, pag. 98, Taf. XI, Fig. 27.
Membranipora Lacroixii: Busk, Cat. of mar. Polyz. I, pag. 60, Taf. 69; Taf. 104, Fig. 1.
Membr. Lacroixii: Manzoni, Bryoz. foss. ital. II, pag. 3, Taf. I, Fig. 4.
Biflustra Lacroixii: Smitt, Floridan Bryoz. pt. II, pg. 18, pl. IV, Fig. 85—88.
Membr. Lacroixii: Reuss, Bryoz. d. österr.-ungar. Miocäns. 1874, pag. 180 u. 181, Taf. IX, Fig. 6—9.
Membranipora Lacroixii: Hincks, Hist. Brit. mar. Polyzoa. 1880, pag. 129, Taf. XVII, Fig. 5—8.

Zarte einschichtige Ausbreitungen von ovalen Zellen, welche durch schmale Furchen von den Nachbarzellen gesondert werden. Sie sind bald in regelmässig alternirenden Reihen geordnet, bald mehr weniger regellos vertheilt. Der mässig kräftige Zellenrahmen ist bei den vorliegenden Stücken regelmässig oval, nach hinten etwas verbreitert, sein Oberrand fein gekörnt. Die Zellen öffnen sich in ihrer ganzen Weite. Reuss gibt (l. c.) Vibracularzellen und kleine schirmförmige Ovicellen an.

Die Zellenlänge beträgt 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth.

Die obige Art kommt ferner im österr.-ungar. Miocän., im englischen Crag, im ital. Plioc. und lebend vor.

Membranipora armata n. sp.

Taf. I (I), Fig. 4.

Einschichtige Ausbreitungen dickwandiger Zellen von gerundet breit sechsseitigem Umriss. Dieselben strahlen von einem Centrum in unregelmässig alternirenden Reihen aus, erscheinen auch wohl ganz regellos angeordnet.

Die hohen, sehr kräftigen Zellrahmen tragen auf ihrem oberen Rande vereinzelte durchbohrte Körner, auf welchen jedenfalls bewegliche Dornen gesessen haben. Da und dort beobachtet man auch grössere, rundliche, hochumrandete Avicularien, welche die Lücken zwischen den Zellen ausfüllen. Die Zellen selbst sind in ihrer ganzen Weite geöffnet.

Besonders auffallend sind die grossen kugeligen Ovicellen, welche, auf dem Zellrahmen aufsitzend, ihre grosse rundliche Oeffnung gegen die Zellöffnung richten. Diese Ovicellen tragen auf

ihrem Rücken auch wiederum rundliche, mehr weniger stark umrandete Poren, welche zum Theil wohl Avicularzellen sein mögen.

Von ihrer Unterlage losgelöste Stücke lassen auf der glatten Unterfläche die polygonalen Abgrenzungen der Zellen erkennen.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth, nicht selten.

Die obige Art sieht der *Membr. Dumerilii* Aud. sp. sehr ähnlich. Sie lässt sich jedoch durch die sehr dickwandige Beschaffenheit ihrer Zellrahmen, sowie durch das Fehlen der dreiseitigen Avicularien leicht von ihr unterscheiden.

Membranipora Dumerilii Audouin sp.

Flustra Dumerilii, Aud.: Savigny, Egypte, Polypides, pl. X, Fig. 12.
Membranipora Flemingii: Busk, B. M. Cat. 1852 I, pl. CIV, Fig. 2.
Membr. Pouilleti: Busk, Crag Polyzoa, pag. 32, pl. III, Fig. 4, u. 6.
Membranipora Dumerilii: Hincks, Hist. Brit. Mar. Polyzoa. 1880, pag. 156, Taf. XX, Fig. 3.

Die Zellen dieser incrustirenden Form sind länglich eiförmig, nach hinten breiter werdend. Sie stehen in alternirenden Reihen und werden durch deutliche Furchen von einander gesondert. Die grosse eiförmige Mündung nimmt den grössten Theil der Vorderwand ein, so dass nur ein schmaler, fein gekörnter Rahmen übrig bleibt, der sich in seinem hinteren Abschnitt mehr weniger verbreitert. Manchmal geht diese Verbreiterung in eine kurze stielartige Verlängerung über. Dieser Theil der Zellenwand trägt zwei ansehnliche, kurzdreiseitige Avicularien, welche ihre Schnäbel nach vorn und aussen richten und mit ihren kräftigen Umrandungen in der Mitte zusammenstossen. Diese Umrandung nimmt von der Schnabelspitze nach dem anderen Ende hin beträchtlich an Höhe zu, so dass die durch eine Querbrücke getheilte Mündung schräg nach oben und vorn gerichtet ist. Oft sind die Avicularien herausgebrochen und man erblickt alsdann an ihrer Stelle eine grosse dreiseitige Lücke.

Zwischen diese Avicularzellen drängt sich meist die helmförmige bis kugelige Eierzelle der zurückliegenden älteren Zelle, ihre grosse rundliche Oeffnung gegen die Mündung der letzteren richtend. In unmittelbarer Nähe der Ovicelle sitzen dem Zellrande durchbohrte Körner auf, Ansatzstellen für Oraldornen andeutend.

Die Zellengrösse schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth. Ferner im englischen Crag und lebend (Brittanien und Mittelmeer).

Membranipora composita n. sp.

Taf. I (I), Fig. 1, 2.

Die breiten, plattgedrückten Stämmchen bestehen aus zwei fest mit einander verbundenen Zellenlagen.

Die sehr verschieden grossen Zellen stehen meist ohne Ordnung dicht gedrängt auf beiden Seiten der Stämmchen. Sie besitzen einen starken Zellrahmen, sind kreisrund bis unregelmässig gerundet und öffnen sich in ihrer ganzen Weite. Die Zellengrenze wird durch eine zarte, aber deutliche Furche bezeichnet.

Auf Taf. I, Fig. 2 habe ich ein Stammstück abgebildet, bei welchem man eine gewisse Regelmässigkeit in der Anordnung der Zellen wahrnehmen kann, indem sich immer um eine grössere Zelle ein Kranz von 6—8 kleineren Zellen von etwa halb so grossem Durchmesser herumlegt. Zwischen diese schalten sich noch kleinere, ebenso gestaltete Zellen ohne ersichtliche Gesetzmässigkeit ein. Die grossen Zellen stehen hier in mehr oder weniger regelmässigen Längsreihen. Zwischen der letztbeschriebenen Form und solchen mit völlig regelloser Anordnung der Zellen sind alle denkbaren Uebergänge vorhanden. Dasselbe gilt auch von der Grösse der sonst vollständig gleichgestalteten Zellen. Ueber den Werth der einzelnen Zellen kann desshalb mit Sicherheit nichts behauptet werden, doch dürften wohl die grösseren Zellen als eigentliche Zooecien, die kleinsten dagegen als Avicular- oder Vibracularzellen in Anspruch genommen werden.

Fundort: Götzreuthergraben, sehr häufig.

Obige Form ist der von d'Orbigny (l. c. Taf. 691, Fig. 12—16) abgebildeten *Biflustra heteropora* sehr ähnlich. Doch herrscht bei dieser Art keine solche Mannigfaltigkeit in Bezug auf die Grösse der Zellen. Zwischen die gleichgestalteten und gleich grossen normalen Zellen schalten sich nur vereinzelte beträchtlich grössere ein. Auch berühren sich hier die Zellenrahmen nicht direct, wie bei unserer Form, sondern sie werden durch ein mehr weniger breites flaches Kalkband von einander geschieden.

Membranipora concatenata Rss.

Membr. concatenata: Reuss, Zur Fauna d. d. Oberoligoc. 1864, pag. 630, Taf. XI, Fig. 11.
„ „ Reuss, Foram. etc. d. d. Septarienthons. 1866, pag. 170, Taf. VII, Fig. 16.

Eine incrustirende Form. Die Zellen sind verlängert sechsseitig bis länglich elliptisch und werden durch feine, aber deutliche Furchen von den Nachbarzellen gesondert. Sie treten oft in scharfgesonderten alternirenden Längsreihen auf; doch finden sich auch Colonien, bei welchen sich keinerlei Regelmässigkeit in der Anordnung der Zellen beobachten lässt.

Die grosse Zellöffnung ist oval. Der schmale Zellrahmen verbreitert sich meist gegen das hintere Zellenende hin, ist auch wohl manchmal stielförmig ausgezogen. Letztere Ausbreitung erscheint meistens flach gewölbt und soll nach Reuss in vereinzelten Fällen eine Pore tragen.

Selten treten zwischen den normalen Zellen vereinzelte kleine rundliche bis gestreckt elliptische Avicularien mit länglich runder bis schlitzförmiger Mündung auf. Dem Vorderrande einzelner Zellen sitzen kleine schirmförmige Ovicellen auf.

Die Zellenlänge schwankt zwischen 0,4—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth; ferner im Mitteloligocän von Söllingen und im Oberoligocän von Astrupp und Bünde.

Membranipora macrostoma Rss. sp.

Cellaria macrostoma: Reuss, Polyp. d. Wiener B. 1847. pag. 64, Taf. VIII, Fig. 5, 6.
Biflustra macrostoma: Reuss, Palaeontol. Studien. 1869, pag. 274, Taf. 33, Fig. 12, 13.
Flustrellaria macrostoma: Manzoni, Bryoz. d. österr. ungar. Miocäns II. 1877, pag. 67, Taf. 13, Fig. 46.

Die Zellen von *Membr. macrostoma* Rss. sp. sind nicht zu unterscheiden von den Zellen von *Membr. concatenata* Rss., und es besteht der einzige Unterschied zwischen den beiden Formen nur darin,

dass die eine ausgesprochen incrustirend, die andere dagegen frei, baumförmig wachsend, auftritt. Uebergänge von einem zu dem anderen Wachsthum sind bis jetzt nicht beobachtet worden, weshalb ich sie hier noch als getrennte Arten aufführen möchte.

Die gabelästigen Stämmchen sind bald cylindrisch, bald mehr weniger comprimirt und erscheinen alsdann aus zwei Zellenlagen zusammengesetzt. Bei den cylindrischen Stämmchen zählt man 5—8, bei den stark comprimirten nach Reuss bis 16 alternirende Längsreihen von Zellen. Je nach dem Durchschnitt der Stämmchen ist die von den Zellen gewöhnlich umschlossene, enge hohle Axe cylindrisch bis spaltförmig.

Die Zellen selbst haben eine verlängert sechsseitige bis langelliptische Gestalt und verschmälern und verlängern sich gewöhnlich etwas an ihrem hinteren Ende, manchmal sogar so beträchtlich, dass dieselben gestielt erscheinen. Die Zellen werden stets durch deutliche Furchen von einander geschieden, die besonders zwischen den einzelnen Zellenreihen kräftig auftreten.

Die grosse, länglich elliptische Zellöffnung nimmt den grössten Theil der Vorderwand ein, sodass fast nur ein schmaler, nach hinten etwas verbreiterter Rand freibleibt. Dieser hintere Theil der Zellendecke kann bei den oben erwähnten geschwänzten Zellen eine beträchtliche Ausdehnung erhalten; er ist fast immer flach oder flach gewölbt, zeigt eine feine Körnelung und fällt nach innen gegen die Zellenmündung hin sanft ab.

Wo sich eine neue Zellenreihe einschaltet, wird die Mutterzelle dreiseitig und von ihrem oberen Ende entspringen zwei Zellen, welche entweder beide kleiner sind als gewöhnlich, oder es wird nur eine um so kleiner und zugleich abweichend gestaltet, indem sie sich nach abwärts in höherem Grade stielförmig oder selbst schwanzförmig verlängert (Reuss).

Die Zellenlänge schwankt zwischen 0,6—0,8 mm.

Fundort: Götzreuth, häufig. Ferner sehr häufig im Val di Lonte; im österr.-ungar. Miocän.

Aehnliche Formen sind von d'Orbigny (l. c.) als *Biflustra gracilis* d'Orb. aus der französischen Kreide beschrieben worden.

Membranipora appendiculata Rss.

Membr. appendiculata: Reuss, Zur Fauna d. d. Oberoligoc. pag. 631, Taf. IX, Fig. 4.
„ „ Reuss, Die Bryozoen d. österr.-ungar. Miocäns, 1874, pag. 181, Taf. IX, Fig. 13—16.

Eine incrustirende Form. Die von einem Centrum ausstrahlenden, im Quincunx gestellten flachen dickwandigen Zellen sind verschieden gestaltet. Meist sind sie verkehrt birnenförmig, dann auch breiteiförmig bis kartenkreuzförmig, ihr hinteres Ende gewöhnlich etwas stielartig ausgezogen. Sie werden durch schmale, tiefe Furchen von einander geschieden.

Der erhabene Zellrand verbreitert sich in seinem hinteren Abschnitt, wobei er sich nach aussen hin zugleich kräftig abdacht. Im vorderen Theile der eingesenkten, flachen Zelldecke liegt die grosse Mündung. Dieselbe ist gerundet vierseitig, ihre Seitenränder in ihrem mittleren Theile gegen die Oeffnung hin vorgebogen. Manchmal wird die Oeffnung auch wohl mehr eiförmig und verengert sich in ihrem vorderen Theil.

In der Mitte des Vorderrandes der Zellen beobachtet man regelmässig eine kräftig umrandete rundliche Pore. Die ziemlich grossen Ovicellen sind kugelig bis helmförmig.

Die Zellengrösse schwankt zwischen 0,4 und 0,5 mm.

Fundort: Götzreuth. Ferner im Mitteloligocän von Söllingen, im Oberoligocän von Astrupp und Bünde, sowie häufig in miocänen Ablagerungen. Nach Seguenza (l. c.) auch im italienischen Pliocän.

Reuss giebt (l. c.) an, dass die umrandete Pore dem hinteren Zellenende aufsitze. Ich habe mich an meinen Exemplaren ganz bestimmt überzeugen können, dass dieselbe dem Kopfende der Zellen aufsitzt oder aufs Innigste angelagert ist. Gegen die darauf folgende Zelle grenzt sie sich stets durch eine tiefe scharfe Furche ab.

Lunulites quadrata Rss.

Cellepora quadrata: Reuss, Polyparien d. Wiener B. 1847, pag. 95, Taf. XI, Fig. 17.
Lunulites quadrata: Reuss, Palaeontologische Studien 1869, pag. 278, Taf. XXVIII, Fig. 18.

Sämmtliche von Götzreuth vorliegenden Colonien sind mit ihren centralen Theilen auf grösseren Foraminiferen, wie Nummuliten und Orbitoiden, aufgewachsen. Sie überrinden diese Körper vollständig und wachsen, sobald sie deren Ränder erreicht haben, frei über dieselben hinaus. Hatte sich die Anfangszelle in der Nähe des Randes einer Nummulitenschale angesiedelt, so kann es vorkommen, dass der eine Flügel der Colonie den fremden Körper überrindend bedeckt, während der andere Flügel über den raschererreichten Rand hinausragt.

Nach den vorliegenden Bruchstücken zu urtheilen, haben die Colonien einen Durchmesser von 18—20 mm. erreicht. Ihre Oberfläche war schwach gewölbt, ihre Unterseite dementsprechend seicht vertieft; der incrustirende Theil hat sich allen Unebenheiten seiner Unterlage auf's Innigste angeschmiegt.

Von der kleinen rundlichen Anfangszelle gehen 7—8 primäre Zellenreihen aus, zwischen welche sich andere mit einer gewissen Gesetzmässigkeit einschalten.

Gleich zwischen die zweiten Zellen der ersten Reihen schaltet sich eine einzelne Reihe zweiter Ordnung mit einer am centripetalen Ende stark verschmälerten Anfangszelle ein. Etwa aus der dritten Zelle dieser Reihe — manchmal auch aus der gleichweit vorliegenden Zelle der Nachbarreihe — entspringen nunmehr zwei Reihen dritter Ordnung, zwischen deren zweite Zellen sich sofort wiederum eine einzelne Reihe vierter Ordnung einschaltet.

Nicht selten vollzieht sich diese Einschaltung neuer Zellenreihen auf grosse Strecken hin regelmässig in der Halbirungslinie des Winkels, welchen die primären Reihen mit einander bilden.

Die Zellen selbst sind flach, von fast quadratischem Umriss, mit abgerundeten Ecken. Sie werden von einem erhöhten Rande umgeben, der in seinem hinteren, centripetalen Abschnitt sehr kräftig, fast wulstig hervortritt.

Die grosse umrandete, gerundet vierseitige Mündung nimmt den grössten Theil der Zellenweite ein. Vom Innenrande der Vorderlippe schiebt sich ein mehr weniger breites, schräg nach unten abfallendes, bogenförmiges Kalkblatt in die Mündung vor, diese nicht unerheblich einengend.

Am hinteren Zellenrande beobachtet man eine schmale tiefe Depression, die sich, allmälig flacher werdend, längs des Zellenrandes bis zur Mündung hinaufzieht. In regelmässig alternirender Stellung mit den normalen Zellen treten kleine elliptische, kräftig umrandete Vibracularzellen auf. Ihre besonders

umsäumte Oeffnung ist dreilappig und richtet den unpaaren verkehrt eiförmigen Lappen nach vorn. Die beiden seitlichen beträchtlich kürzeren Lappen richten ihre stumpfe Spitze schräg nach vorn und aussen und ihre hintern Begrenzungslinien laufen in einen regelmässigen Halbkreis zusammen.

Bei mangelhaftem Erhaltungszustande erscheint die Oeffnung der Vibracula einfach länglich-rund.

Die Unterseite der Colonien wird von zahlreichen Radialfurchen zerschnitten, deren Zwischenfelder zerstreute ungleiche Poren tragen.

Fundort: Götzreuth; nicht selten auf *Numm. exponens* Sow. aufgewachsen. Ferner bei Granella, Val di Lonte; Wiener Becken.

Periteichisma nov. gen.

(*τὸ περιτειχίσμα* = Wall.)

Zoarium incrustirend und alsdann ein- oder mehrschichtig oder in aufrechten gabelästigen Stämmchen wachsend.

Die Zellen besitzen stets einen erhabenen Zellrahmen; eine flache oder flach muldenförmige eingesenkte Zelldecke, welche bis auf die eigentliche Mundöffnung vollständig verkalkt ist. Letztere liegt innerhalb des Zellrahmens, ist nur selten umsäumt, meist klein, vorne gerundet, hinten abgestutzt; es kommen aber auch Formen mit grosser Mundöffnung vor, welche letztere durch ihre constante Form, durch das constante Auftreten kleiner Zähnchen für eigentliche Mundöffnungen angesprochen werden müssen.

Ich fühlte mich zur Aufstellung dieser Gattung hauptsächlichst durch eine Anzahl fossiler Formen veranlasst, die sich durch ihren ungemein soliden Bau, sowie durch die constante Form ihrer Mundöffnung von den eigentlichen Membraniporen unterscheiden. Immerhin darf nicht unerwähnt bleiben, dass zwischen den beiden Gattungen *Membranipora* und *Periteichisma* die innigsten verwandtschaftlichen Beziehungen bestehen, und dass sich über die Zugehörigkeit gewisser fossiler Arten zu der einen oder der andern Gattung streiten liesse.

Periteichisma geometricum Rss. sp.

Vincularia geometrica: Reuss, Palaeont. Studien 1869, pag. 276, Taf. 33, Fig. 16.

Die gabelästigen Stämmchen sind gewöhnlich drehrund und in ihrer ganzen Ausdehnung gleich dick. Nur da, wo eine Gabelung eintritt, erscheinen sie etwas breitgedrückt. Die Zellen stehen in 8 bis 12 regelmässig alternirenden Längsreihen um die imaginäre centrale Axe geordnet. Sie haben eine verlängert sechsseitige Gestalt mit nicht immer deutlich ausgesprochenen Seitenwinkeln und werden durch zarte Furchen von einander geschieden.

Der schmale erhabene Zellrand erscheint nach Innen etwas abgeschrägt. Die mässig grosse, länglich elliptische, kräftig umsäumte Mündung ist nach vorn gerückt, liegt aber noch innerhalb des Zellrahmens.

Die flache Zelldecke ist eingesenkt, fein gekörnt.

Bei vorliegenden Exemplaren werden die normalen Zellen da und dort durch grosse Avicularzellen vertreten, deren spitzausgezogenes Ende sich nach rechts oder links an die nächst höher liegende Zelle der

Nachbarreihe anlegt und bis zu deren Kopfende hinanreicht. In der Mitte der schüsselförmig vertieften Decke dieser Avicularzellen beobachtet man eine länglich elliptische, kräftig umrandete Oeffnung.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth; Val di Lonte.

Periteichisma deplanatum Rss. sp.

Cellepora deplanata: Reuss, Polyparien d. Wiener B. 1847, pag. 96, Taf. XI, Fig. 20.
Membranipora deplanata: Reuss, Palaeontol. Studien, 1869, pag. 263, Taf. 29, Fig. 12.

Ziemlich grosse einschichtige Ausbreitungen eiförmiger bis undeutlich hexagonaler Zellen mit schmalem, aber hohem selbstständigen Rande, der namentlich vorn besonders kräftig hervortritt. Die Zellen werden durch enge, aber scharfe Furchen getrennt und stehen in alternirenden Reihen.

Die mässig grosse Mündung liegt innerhalb des Zellrahmens am vorderen Zellenende. Ihr Vorderrand ist halbkreisförmig, während der Hinterrand in einem flachen Bogen gegen die Oeffnung vorspringt, wodurch die gerundeten Mundwinkel etwas herabgezogen erscheinen. Sie ist fein umrandet.

Die tiefliegende Zelldecke ist flach, gegen die Mündung etwas einsinkend, von feinen Rauhigkeiten bedeckt. Avicular- und Vibracularzellen, sowie Ovicellen bis jetzt nicht beobachtet.

Zellenlänge zwischen 0,6 und 0,7 mm schwankend.

Die vorliegende Colonie hat kräftigere Zellrahmen als die von Reuss abgebildeten Stücke.

Fundort: Götzreuth. Ferner im Val di Lonte (ob. Eoc.) und im österr.-ungar. Miocän.

Periteichisma umbraculiforme n. sp.

Taf. I (I), Fig. 5.

Eine incrustirende Form. Die flachen, dickwandigen im Quincunx angeordneten Zellen sind verkehrt birnenförmig bis schirmförmig, ihr hinteres Ende nicht selten schwanzförmig ausgezogen. Sie besitzen gemeinsame, hohe, starke Zellrahmen. Dieselben bilden in ihrem vorderen Abschnitt einen regelmässigen Halbkreis bis $^3/_4$-Kreis, der mit seinen hinteren Enden den sich entgegenwölbenden Halbkreisen zweier zurückliegender Zellen aufruht. Hierdurch wird die hintere Zellengrenze von zwei gegen einander gekrümmten Kreisabschnitten gebildet, die hinten unter spitzem Winkel zusammenlaufen, seitlich aber unter scharfem Winkel mit dem vorderen Zellenrande zusammenstossen.

Die grosse, im Wesentlichen halbkreisförmige Mündung nimmt mehr als die vordere Hälfte der Zellenweite ein. Die Mundwinkel sind hakenförmig herabgezogen, so dass das zwischenliegende Schalenstück wie ein breiter Zahn in die Mündung vorspringt. Die seitlichen Begrenzungskanten desselben biegen sich nach vorn aufeinander zu, während die vordere Begrenzungskante einen flachen nach hinten gerichteten Bogen bildet.

Die flache, fein gekörnelte, eingesenkte Zellendecke dacht sich gegen die Mündung hin stark ab.

Unmittelbar vor dem Scheitel einer jeden Zelle beobachtet man ein kleines, rundliches, schwach umrandetes Avicularium. Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth.

Periteichisma bidens v. Hag. sp.

Cellepora hippocrepis: Reuss, Polyparien d. Wiener B. 1847, pag. 94, Taf. XI, Fig. 14.
Cellepora bidens: v. Hagenow, Bryoz. d. Maastrichter Kreideb. 1852, pag. 92, Taf. XI, Fig. 16.
Membranipora bidens: Busk, Crag Polyzoa. 1859, pag. 34, Taf. II, Fig. 4.
„ „ : Reuss, Bryoz. d. österr.-ungar. Mioc. 1874, pag. 183, Taf. X, Fig. 10, 11.

Grosse Ausbreitungen kleiner flacher, eiförmiger Zellen, welche in undeutlich alternirenden Reihen angeordnet sind und durch schmale tiefe Furchen von einander getrennt werden. Ein vorn sehr kräftiger, nach hinten sich verflachender und verjüngender Rahmen bildet die vordere und seitliche Begrenzung der Zellen. Hinten werden dieselben gewöhnlich durch die weiter zurückliegenden Zellen abgestutzt, doch beobachtet man auch nicht selten Zellen, welche vollständig von einem erhöhten Rande umzogen werden.

Die zumeist kleine tiefliegende Mündung ist weit nach vorn gerückt, liegt aber noch innerhalb des Zellrahmens. Sie ist vorn gerundet, hinten abgestutzt, ihre etwas herabgezogenen Mundwinkel ausgerundet. Die Hinterlippe tritt dadurch als breiter Lappen in die Mundöffnung vor und erscheint durch eine kräftige mittlere Einkerbung zweispitzig. Die flache, fein gekörnelte Zellendecke ist ziemlich tief eingesenkt.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,26—0,3 mm.

Fundort; Götzreuth. — Ferner kommt obige Art vor: in dem Kreidetuff von Maastricht, in der Schreibkreide von Rügen, im österr.-ungar. Miocän, im Crag von England.

Die vorliegenden Stücke stimmen am besten mit der von Busk abgebildeten Crag-Form überein.

Periteichisma noduliferum Rss. sp.

Eschara nodulifera: Reuss, Palaeontol. Stud. 1869, pag. 271, Taf. 32, Fig. 11, 12.

Walzenrunde oder wenig comprimirte Stämmchen mit 6—9 sehr regelmässig alternirenden Zellenreihen, welche einen cylindrischen oder mehr spaltförmigen Hohlraum umschliessen.

Die Zellen selbst sind gestreckt sechsseitig mit sehr stumpfen Seitenwinkeln. Sie besitzen ungemein kräftige gerundete gemeinsame Seitenleisten, welche auf beiden Seiten der tiefliegenden Mündung zu dicken Knoten anschwellen und daher in regelmässigen Abständen geknotet erscheinen. Nach Reuss (l. c.) entspringt aus der der Zellenmündung zugekehrten Seite der Knoten ein kleiner, spitzer schräg nach hinten und innen gerichteter Dorn. Letzterer konnte an den vorliegenden Stücken nicht beobachtet werden.

Ein beträchtlich niedrigerer bogenförmiger Schalenwulst spannt sich zwischen den beiden die Mündung beherrschenden Knoten aus und bildet so den vorderen Abschluss der Zelle, während dieselbe hinten durch das Kopfende der nächstzurückliegenden Zelle abgestutzt wird. Die flache Zelldecke ist sehr tief eingesenkt. Die kleine, ebenfalls tiefliegende Mündung ist vorn gerundet, hinten gewöhnlich gerade abgestutzt, ohne besondern Mundsaum. Sie ist ganz nach vorn gerückt, liegt aber noch innerhalb des Zellrahmens. Längs der Grenzleiste verläuft eine Reihe von 5—6 grossen, länglichrunden Poren, die auch durch eine grössere Anzahl kleiner Poren ersetzt werden kann.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,6—0,7 mm.

Fundort: Götzreuth. Ferner Val di Lonte und Montecchio Maggiore.

Periteichisma microstomum n. sp.

Taf. I (I), Fig. 6.

Mehrschichtige Colonien, welche unregelmässige knollige Massen bilden.

Die länglich sechsseitigen Zellen stehen in ausstrahlenden alternirenden Reihen. Sie besitzen einen schmalen, aber hohen Zellenrand, auf welchem die zarte Grenzfurche verläuft. Die tief eingesenkte, flachschüsselförmige Zellendecke ist bis auf die kleine Mündung vollständig verkalkt. Letztere liegt noch innerhalb des Zellrahmens, unmittelbar unter dem Vorderrande desselben. Der vordere Mundsaum ist halbkreisförmig, der Hinterrand schwach nach einwärts gebogen, die Mundwinkel ausgerundet.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth.

Periteichisma protectum n. sp.

Taf. I (I), Fig. 7.

Ziemlich grosse Ausbreitungen von sechsseitig begrenzten Zellen, welche von einem sehr schmalen, schneidigen erhabenen Rande umzogen und in mehr weniger regelmässigen alternirenden Reihen angeordnet sind.

Die sehr kleine Mündung ist weit nach vorn gerückt, liegt aber noch innerhalb des Zellrahmens. Sie ist vorn gerundet, hinten abgestutzt, die Mundwinkel schwach ausgerundet. Ihr Vorderrand wird von einem ziemlich breiten, schwach vortretenden Band umzogen, welches fünf kräftige Poren trägt; jedenfalls Ansatzstellen von Oraldornen. Unmittelbar hinter der Mündung und zwar der Mittellinie genähert beobachtet man zwei grössere umsäumte Poren.

Die kräftig verkalkte Zellendecke fällt am Rande ziemlich steil gegen die Zellenmitte hin ein, um sich alsdann in ihrem bei Weitem grössten mittleren Theile ziemlich eben und horizontal auszubreiten. Am Rande dieses mittleren Feldes verläuft eine Reihe von zwanzig und mehr kleinen rundlichen Poren.

Die Zellengrösse schwankt zwischen 0,6—0,7 mm.

Fundort: Götzreuth.

? **Periteichisma lenticulare** n. sp.

Taf. IV (IV), Fig. 1.

Die grossen langgestreckten, unregelmässig sechsseitigen Zellen dieser incrustirenden Form sind in alternirenden Reihen angeordnet. Sie sind vorn gerundet, hinten durch die älteren Zellen abgestutzt und werden von einem ungemein kräftigen erhabenen Rande umgeben, auf welchem die zarte, aber deutliche Grenzfurche verläuft. Dieser Rahmen verengert sich vorn in der Höhe der grossen linsenförmigen Mündung so stark, dass er die scharfen hohen Mündungsränder berührt. Hierdurch wird der zwischen der Mündung und dem vorderen Abschnitt des Zellenrahmens befindliche Theil der tief eingesenkten Zellendecke abgeschnürt und erscheint als halbmondförmige Depression.

Wenig hinter der Mündung, etwas gegen die Ränder der Zelle gerückt, beobachtet man jederseits eine starke knopfförmige Erhöhung, welche sich in einer runden Pore öffnet. Ich halte es für wahrscheinlich, dass auf diesen Knöpfen bewegliche Dornen gesessen haben.

Hier zeigt die Zellendecke seichte Depressionen. Sie wird von zahlreichen rundlichen Poren durchstochen, die jedoch nur bis an die vorerwähnten Knöpfchen heranreichen.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,8 und 1,00 mm.

Fundpunkt: Götzreuth. Auf *Orbitoides stellata* d'Arch. aufgew.

Rhagasostoma nov. gen.

(ἡ ῥαγάς = Spalt, τὸ στόμα = Mund.)

Zoarium incrustirend, unregelmässig begrenzte Ausbreitungen bildend oder in aufrechten gabelaestigen Stämmchen wachsend. Letztere drehrund oder mehr weniger comprimirt und alsdann aus zwei mit den Rückenflächen fest verbundenen Zellenlagen bestehend.

Stets ist ein kräftiger Zellrahmen vorhanden, innerhalb welches sich die eingesenkte Zelldecke ausspannt. Die ziemlich grosse, zart umsäumte Mündung liegt innerhalb des Zellrahmens und besitzt im Wesentlichen die Gestalt eines liegenden lateinischen D. Sie ist vorne gerundet, ihre Seitenränder schwach einwärts gebogen, hinten gerade abgestutzt. Die hinteren Mundwinkel sind in zwei feine, etwas nach aussen gerichtete Spalte ausgezogen, welche sich nach hinten wenig erweitern und gerundet endigen. Unter dem Vorderrande der Mündung schiebt sich ein leistenförmiger Zahn mehr weniger weit in die Mündung vor.

Häufig treten grosse lang elliptische oder gewöhnlicher sichel- oder säbelförmige Avicularzellen stellvertretend für normale Zellen auf.

Rhagasostoma circumvallatum n. sp.

Tafel V. (V), Fig. 8, 9.

Die Colonien überziehen gewöhnlich kleine knollige Kalkstückchen in einfacher Schichte.

Die kleinen, meist regelmässig sechsseitigen Zellen stehen in alternirenden Reihen, deren Deutlichkeit durch häufiges Einschalten neuer Zellenreihen sehr gestört wird.

Der kräftige Zellenrand ist gleichmässig hoch und breit um die ganze Zelle herum entwickelt und erscheint nach innen zu etwas abgeschrägt.

Bei den etwas abgeriebenen oder durch den Fossilisationsprocess beeinflussten Colonien kann man die die Zellen trennenden Furchen nur als feine Linien erkennen, und es erscheinen die gedoppelten Zellenrahmen als breite wallartige Erhebungen, gegen welche die flachen, fein gekörnelten, eingesenkten Zellendecken sehr klein erscheinen.

Im vorderen Theile der Zellendecke, innerhalb des Zellenrahmens, liegt die mässig grosse, fein umsäumte Mündung. Dieselbe ist vorn gerundet, hinten abgestutzt und setzt sich von den Mundwinkeln aus nach hinten in zwei anfangs sehr feine, weiterhin sich etwas verbreiternde und gerundet endigende Spalten fort. Dadurch springt die Hinterlippe in Gestalt eines breiten, vorn ein wenig ausgerandeten Lappens in die Mündung vor.

Unter dem Vorderrande der Mündung schiebt sich ein breiter leistenförmiger Zahn in dieselbe vor, dessen hintere Begrenzungskante dem Vorrande fast parallel vorläuft. Bei etwas starker Entwickelung dieses Zahnes, der übrigens bisweilen eine kräftige Querkerbung zeigt, wird die Mündung manchmal bis auf einen schmalen Spalt eingeengt. Zwischen den normalen Zellen unregelmässig und spärlich zerstreut, treten grosse sichelförmige Avicularzellen auf, deren Decke muldenförmig vertieft erscheint und in ihrem hinteren gerundeten Abschnitt die länglich runde, umsäumte Oeffnung umschliesst.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,35—0,4 mm.

Fundort: Götzreuth; sehr häufig Kalkstückchen überrindend.

Stoliczka beschreibt aus dem Unteroligocän von Latdorf (l. c., pag. 85, Taf. II, Fig. 4) eine Form unter dem Namen *Membranipora anhaltina* Stol., welche unserer Art möglicherweise sehr nahe steht. Ihre Mündung ist allerdings etwas anders gestaltet, auch ist der breite, unter dem Vorderrande vorspringende Zahn nicht angegeben; doch könnte namentlich das Fehlen der letzteren am Erhaltungszustande der Stücke liegen, welche Stoliczka zur Verfügung gestanden haben. Mir liegt leider kein Vergleichsmaterial von Latdorf vor, welches mir allein gestatten würde, die verwandtschaftlichen Beziehungen der beiden Arten genauer festzustellen.

Rhagasostoma hexagonum n. sp.

Taf. V (V), Fig. 5—7.

Eine frei und baumförmig wachsende Form, deren Zellen mit denjenigen von *Rhag. circumvallatum* Kosch. grosse Aehnlichkeit zeigen. Letztere ist jedoch eine ausgesprochen incrustirende Form und konnten Uebergänge zu freiem Wachsthum nicht beobachtet werden. Auch sind ihre Zellen durchweg um $^1/_3$ kleiner als bei *Rhag. hexagonum*, und der allgemeine Habitus ein etwas verschiedener, wodurch ich veranlasst wurde, obige Form als selbstständige Art aufzuführen.

Die gabelästigen Stämmchen sind entweder cylindrisch oder mehr weniger comprimirt. Im ersteren Falle zählt man 5—6 regelmässig alternirende Längsreihen von Zellen, welche um eine imaginäre Axe angeordnet sind, im letzteren Falle dagegen 6 und mehr undeutliche Längsreihen auf jeder Seite des Stämmchens. Die meist regelmässig sechsseitigen Zellen werden durch scharfe gradlinie Furchen von einander geschieden. Sie besitzen einen mässig breiten, erhöhten, die ganze Zelle umziehenden Zellenrahmen, der nach innen zu abgeschrägt erscheint und nach aussen gegen die Grenzfurche gerundet abfällt. Die flache, feingekörnte Zellendecke ist hinten etwas kräftiger eingesenkt als vorn und steigt demnach gegen die im vorderen Abschnitt, innerhalb des Zellenrahmens befindliche Mündung etwas an.

Die mässig grosse, fein umsäumte Mündung ist vorn gerundet, hinten abgestutzt, und ihre Mundwinkel verlängern sich nach hinten in zwei schmale, sich wenig verbreiternde und gerundet endigende Spalte. Hierdurch tritt die Hinterlippe als ein breiter, vorn etwas ausgebuchteter Lappen in die Mündung vor. Ein mehr weniger breiter, bogenförmiger Zahn schiebt sich unter dem Vorderrande der Mündung in diese hinein. Seine innere Begrenzungskante bildet einen etwas flacheren Bogen als der vordere Mündungsrand.

Zwischen die normalen Zellen schalten sich grosse, sichelförmige Avicularzellen ein, deren flach muldenförmig eingesenkte Decke im hinteren gerundeten Abschnitt die länglich runde, zart umsäumte Oeffnung umschliesst.

Diese Avicularien zeigen eine gewisse regelmässige Anordnung, indem jedes von einem Kranze von 5 normalen Zellen umgeben wird, von denen eine jede wiederum ein Glied in dem zunächst benachbarten Kranze bildet. Diese Regelmässigkeit wird nur da gestört, wo sich neue Zellenreihen einschalten.

Ich darf nicht unerwähnt lassen, dass die Avicularien den cylindrischen Stämmchen zu fehlen scheinen.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth, häufig.

Aehnliche Formen kommen in der Kreide vor.

Rhagasostoma cingens n. sp.

Taf. V (V), Fig. 4.

Diese bei Götzreuth ziemlich häufige Form lässt sich schon bei schwacher Vergrösserung von *Rhag. circumvallatum* Kosch. unterscheiden. Während letztere nämlich ein sehr solides Gefüge zeigt und wie aus aneinandergereihten Cassetten zu bestehen scheint, hat obige Art ein lockeres, fast blättrig-schuppiges Aussehen. Die Gestalt der Mündung, Verlauf des Zellrahmens, Beschaffenheit der Zelldecke bieten bei Anwendung stärkerer Vergrösserung durchgreifende Unterschiede.

Sie bildet einschichtige Ueberzüge.

Ihre kleinen, gerundet sechsseitigen bis eiförmigen Zellen strahlen in undeutlichen Reihen von einer centralen, sehr kleinen, breit sechsseitigen Anfangszelle aus und nehmen nach der Peripherie hin allmälig an Grösse zu.

Der Zellrahmen ist in seinem vorderen Abschnitt nur schmal und wenig erhöht, nimmt aber nach hinten rasch an Höhe und Breite zu, so dass er am hinteren Zellenende ganz wulstig hervortritt.

An seinem Innenrande zieht sich eine schmale Depression hin, welche nach hinten an Breite und Tiefe gewinnt. Der mittlere Theil der feingekörnten Zellendecke wölbt sich dagegen gleichmässig heraus. Die grosse, im Wesentlichen gerundet vierseitige Mündung nimmt fast die ganze vordere Hälfte der Zellenweite ein. Ihre hinteren Mundwinkel sind in zwei ziemlich weite, gerundet endigende Spalten ausgezogen, die sich schräg nach aussen und hinten richten und mit dem hinteren Mündungsrande einen Winkel von ungefähr 120° bilden.

Unter dem Vorderrande der Zellenmündung schiebt sich ein mehr weniger breiter bogenförmiger Zahn in dieselbe vor, dessen innere Begrenzungskante einen etwas flacheren Bogen bildet als der vordere Mündungsrand.

Zwischen die normalen Zellen schalten sich grosse langelliptische oder sichelförmige Avicularzellen mit derselben Regelmässigkeit ein, wie wir es bereits bei *Rhag. hexagonum* Kosch. kennen gelernt haben. Auch hier wird eine jede Avicularzelle von einem Kranze von 5 normalen Zellen umgeben, von denen eine jede ein Glied des nächstbenachbarten Cyclus bildet. Diese regelmässige Anordnung wird durch Einschalten neuer Zellenreihen häufig gestört.

Der Rand der Avicularzellen besitzt die gleiche Ausbildung, wie der der normalen Zellen. Der mittlere Theil der Decke ist muldenförmig eingesenkt und umschliesst die grosse, länglich runde, umsäumte Oeffnung.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,25—0,45 mm.

Fundort: Häufig bei Götzreuth. Gern auf *Assilina mamillata* d'Arch. sp. aufgew.

Gen. **Steganoporella** Smitt.

Zoarium incrustirend oder freiwachsend in einfachen Blättern oder in cylindrischen oder mehr weniger comprimirten gabelästigen Stämmchen.

Die Zellen sehen äusserlich denen einer *Micropora* sehr ähnlich. Wie diese haben sie einen erhöhten Zellrahmen, eine eingesenkte Zelldecke, eine endständige (etwas abgesetzte) umrandete Mündung.

Wenig hinter der Mündung befindet sich jedoch in der Tiefe seichter Depressionen beiderseits ein grosses länglichrundes Foramen, die Stelle andeutend, wo der Innenraum der Zelle sich halsartig verengert und in Form eines nach vorn sich etwas erweiternden Rohres in die Mundöffnung mündet.[1]) Bei einigen Formen ist letztere direct durch ein Operculum geschlossen; bei anderen spannt sich dagegen über der eigentlichen Zelldecke innerhalb des Zellrahmens eine zweite, gewöhnlich häutige Membran aus, welche vorn bis zur Basis eines grossen, die ganze Zellbreite einnehmenden Operculums hinreicht, das diese äussere Kammer und zugleich die Mundöffnung der eigentlichen Wohnkammer verschliesst (*Membr.* [*Stegan.*] *magnilabris* Busk.) Diese äussere Tasche wird von Smitt als eine Art Brutraum gedeutet, was um so mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, als diesen Formen Ovicellen von gewöhnlichem Bau fehlen.

Da die äussere Decke gewöhnlich vollkommen häutig ist, lässt sie sich an fossilen Formen nicht beobachten.

? Steganoporella discrepans n. sp.

Taf. IV (IV), Fig. 2.

Die flachen, verlängert sechsseitigen bis rechteckigen Zellen stehen in regelmässig alternirenden Reihen.

Sie besitzen eine schmale gemeinsame Randleiste, welche sich auch um die beiden grossen unmittelbar hinter der Mündung gelegenen und dicht an den Rand gerückten, querverlängerten rundlichen Foramina wie eine Schlinge herumlegt (Avicularien?).

Die quere, vorn gerundete, hinten gerade abgestutzte Mündung liegt tief eingesenkt innerhalb des Zellrahmens. Die eingesenkte Zelldecke ist flach, in ihrem mittleren Theile auch wohl etwas vorgewölbt und wird von zahlreichen kleinen rundlichen Poren durchstochen. Eine incrustirende Form.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth.

Steganoporella bifoveolata Heller sp.

? Membranipora andegavensis: Busk, Crag Polyzoa. 1859, pag. 34, Taf. 2, Fig. 5.
Lepralia gracilis: Reuss, Z. F. d. d. Oberoligocäns. 1864, pag. 632, Taf. XIII, Fig. 1.
Membranipora bifoveolata: Heller, Bryoz. d. adriat. Meeres. 1867, pag. 95, Taf. 2, Fig. 1.
Membr. andegavensis: Manzoni, Bryoz. foss. ital. 1869, II. Contrib., pag. 513, Taf. I, Fig. 2.
Membr. calpensis: Manzoni, Bryoz. mediterr., I. Contrib. 1871, pag. 75, Taf. I, Fig. 3 (non 2).
? Membranipora gracilis: Reuss, Bryoz. d. österr.-ungar. Miocäns. 1874, pag. 184, Taf. X, Fig. 5 u. 6.

Eine incrustirende Form. Die verlängert sechsseitigen flachen Zellen sind vorn abgerundet, hinten durch die zurückliegenden älteren Zellen abgestutzt und stehen in alternirenden Reihen. Seitlich werden sie durch eine schmale Randleiste begrenzt, die sich nach vorn in die etwas höhere Umrandung der terminalen kleinen Mündung fortsetzt. Die hintere Abgrenzung erfolgt durch das bogenförmig vorspringende Kopfende der zunächst zurückliegenden Zellen. Die Mündung ist halbkreisförmig, ihr Hinterrand gewöhnlich gerade oder auch einen flachen nach aussen gerichteten Bogen bildend.

[1]) Diese Foramina sind manchmal durch eine zarte Membran geschlossen. Durch Verkalkung der letzteren kann ein Obliteriren der Foramina eintreten (Hincks 1880).

Die eingesenkte flache Zellendecke zeigt etwas hinter der Mündung jederseits eine kräftige Depression, in deren Mitte eine grosse runde oder länglich runde Pore sich befindet. Letztere rücken auch manchmal bis in die Seitenwinkel des Hexagons und sind dann mehr spaltförmig. Die Zelldecke wird von zahlreichen kleinen runden (umsäumten?) Poren durchstochen.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5 und 0,7 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ferner im Oberoligoc. von Astrupp und Bünde, im österr.-ungar. Mioc., im ital. Plioc., im englischen Crag und lebend.

Noch in neuerer Zeit wurde obige Art von Reuss, Manzoni u. A. mit *Membranipora gracilis* v. Münst. sp. vereinigt, welche in der That bis auf ein Merkmal mit *Membr. bifoveolata* Heller übereinstimmt. Ihr fehlen jedoch die beiden grossen Poren hinter der Mündung, ein Merkmal, das durch die Untersuchungen von Smitt zu einem wichtigen Gattungsmerkmal geworden ist. Heller hat zuerst (l. c.) eine Abzweigung der mit den Poren versehenen Form unter dem Namen *Membr.* (= *Steganoporella*) *bifoveolata* vorgeschlagen.

Die andere Art würde den Münster'schen Artnamen beibehalten und müsste jetzt als *Micropora gracilis* v. Münst. sp. fortgeführt werden. Es würden hierher zu rechnen sein:

Cellepora gracilis v. Münst. sp.: Goldfuss, Petref. Germ. 1826, I, pag. 102, Taf. 36, Fig. 13.
Cellepora gracilis: Reuss, Polypar. d. Wiener B. 1847, pag. 93, Taf. XI, Fig. 12.
Eschara andegavensis: Michelin, Iconogr. zooph. 1840, pag. 329, Taf. 78, Fig. 11.
Membranipora calpensis: Busk, B. M. Cat. I, 1854, Taf. CIV, Fig. 5, 6.
Membranipora gracilis: Reuss, Palaeontol. Studien. 1869, Taf. XXIX, Fig. 13.
Membr. calpensis: Manzoni, Bryoz. mediterr. I. Contrib., 1871. Taf. I, Fig. 2.

Steganoporella elegans M.-Edw. sp.

Eschara elegans M.-Edwards: Ann. d. sc. nat. 2. sér. Tome VI. 1836. Zoologie. pag. 337, pl. 12, Fig. 13.
? *Eschara costata* Rss.: Reuss, Polyparien d. Wiener Beckens, 1847, pag. 72, Taf. VIII, Fig. 37.
? *Vincularia cucculata* Rss.: Reuss, ibid. Taf. VII, Fig. 31.
Vincularia Haidingeri Rss.: Reuss, Palaeontol. Studien, 1869, pag. 275, Taf. 33, Fig. 14, 15.

Eine baumförmig wachsende Art. Gestalt der Stämmchen sehr verschieden, meist schlank und mässig comprimirt; doch kommen auch vollkommen cylindrische Formen vor. Seltener beobachtet man stark comprimirte Stücke.

Bei den cylindrischen Zweigen zählt man 5—7 alternirende Längsreihen von Zellen, bei den comprimirten 4—9 Reihen auf jeder Seite. Ebenso verschieden ist der Umriss der Zellen. Bald ist derselbe oval, bald länglich gerundet sechsseitig; nicht selten ist das Kopfende der Zellen breit gerundet, während nach hinten eine starke Verjüngung eintritt. In noch anderen Fällen werden die Seitenränder fast parallel und die Zellen erscheinen hier besonders schmal. Sie besitzen einen selbstständigen hohen, bald schmalen, bald stark und sehr stark verdickten Zellrahmen und werden durch zarte, aber deutliche Furchen von einander getrennt.

Die Mündung ist entweder endständig und dann verhältnissmässig klein, vorn gerundet, hinten gerade abgestutzt und von einem mehr weniger kräftigen Saum umzogen, oder sie ist subterminal und — bei sonst ähnlichen Eigenschaften — grösser, ihr Vorderrand kräftiger gebogen. Letztere Zellen lassen zwischen dem vorderen Mündungsrande und dem vorderen Zellrande eine halbmondförmige Depression

beobachten. Manchmal auch lässt sich auf diesem Feldchen, welches eine fein gekörnte Oberfläche besitzt noch ein weiteres bogenförmiges Kalkleistchen feststellen, welches sich in sehr regelmässiger Weise zwischen Mündungsrand und vorderen Zellenrand einschaltet. Nach Smitt soll diese Einrichtung stellvertretend für echte Ovicellen auftreten.

Innerhalb des Zellrahmens ist die flache oder flach-schüsselförmige Zelidecke tief eingesenkt.

Dieselbe wird von einer wechselnden Anzahl von Poren durchstochen, welche sich gewöhnlich in 4—5 Längsreihen von je 3—6 Poren ordnen. Die Grösse der Poren steht im umgekehrten Verhältniss zu ihrer Anzahl. Nicht selten ist jedoch die Anordnung der Poren eine ganz unregelmässige.

Unmittelbar hinter der Mündung treten 2 grössere rundliche Poren auf; dieselben obliteriren gern.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,6—0,75 mm.

Fundort: Bei Götzreuth sehr häufig. — Ferner häufig im Val di Lonte und Montecchio Maggiore; nicht selten im oesterr.-ungar. Miocän.

Steganoporella similis n. sp.

Taf. I (I), Fig. 8—10.

Eine schöne Form, welche in zahlreichen Exemplaren aus dem Götzreuther Graben vorliegt.

Ihre schlanken, gabelästigen Stämmchen sind walzenrund; nur da, wo eine Gabelung eintritt, erscheinen sie durch Einschaltung neuer Zellreihen breitgedrückt (Taf. I, Fig. 10). An solchen Stellen kann man beobachten, dass immer zwei Zellen aus dem Kopfende der zurückliegenden Mutterzelle entspringen. Das hintere Ende der Tochterzellen ist gewöhnlich sehr stark verschmälert.

Die Zellen sind in 6—9 alternirende Längsreihen um eine imaginäre Axe geordnet. Diese Zahl wird an Stellen der Gabelung beträchtlich grösser. Mir liegen Stammstücke vor, bei welchen man 10 Reihen auf jeder Breitseite zählen kann.

Die Zellen selbst sind sehr schlank, etwa 4—5 mal so lang als breit, von verlängert rectangulärer Gestalt. Vorn und seitlich werden sie von einem breiten und hohen Rande umzogen, der nach vorn in die hohe Umrandung der terminalen, halbkreisförmigen Mündung übergeht, während er nach hinten, sich allmälig verjüngend, auf die vorderen Seitenränder der weiter zurückliegenden Zelle ausläuft. Das in kräftigem Bogen vorspringende Kopfende der letzteren bildet die hintere Abgrenzung.

Die flache, tief eingesenkte Zellendecke wird von zahlreichen rundlichen Poren durchstochen.

Unmittelbar hinter der Mündung beobachtet man beiderseits in der Mitte seichter Depressionen eine grosse runde Pore. Die mässig grossen, kugeligen Ovicellen sind in das Schwanzende der nächst jüngeren Zelle derselben Reihe etwas eingesenkt; auf ihrer Oberfläche nimmt man gewöhnlich eine Doppelpore wahr. In Fig. 9 habe ich ein Stammstück abgebildet, bei welchem die Mündung einzelner Zellen durch ein dem Innenrande der Unterlippe aufsitzendes rundliches Avicularium fast geschlossen wird.

Die Zellen erreichen eine Länge von 1,3—1,5 mm, bei einer Breite von 0,25—0,3 mm.

Fundort: Götzreuth, sehr häufig.

Unsere Form zeigt grosse Aehnlichkeit mit *Eschara polysticha* Rss. (Palaeont. Studien, 1869, Taf. 32, 3. pag. 269.) Die Zellen der letzteren sind jedoch noch schlanker, die Zellendecke fein granulirt, und es fehlen ihr die beiden grossen Poren hinter der Mündung.

Subordo.: **Escharina** Smitt.

Zooecia vulgo calcarea, quadrata vel semiovata in plano accretionis coloniae decumbentia aperturam lateralem praebent, cujus magnitudo operculi magnitudinem fere aequat, nulla majore area frontali continua zooecia relicta (Smitt).

Gen. **Cribrilina** Gray.

Zoarium incrustirend. Die Zooecia mit flachgewölbter, flacher oder auch schüsselförmig vertiefter Zelldecke, welche von einer sehr wechselnden Anzahl von radiär ausstrahlenden, den Zellenrand nicht erreichenden Furchen durchschnitten wird, in denen feine Poren stehen. Die von den Furchen zwischengenommenen Schalenstreifen treten als kräftige Rippen heraus.

Die meist kleine Mundöffnung ist ganz ans Zellenende gerückt. Sie ist halbkreisförmig, kräftig umrandet, der Hinterrand gewöhnlich gerade, ganzrandig.

Cribrilina radiata Moll. sp.

Eschara radiata: Moll, Seerinde. 1803. pag. 63, Taf. IV, Fig. 1—9.
? Flustra Pouilletii Aud.: Savigny, Descr. de l'Égypte, Polypides. Taf. 9, Fig. 12.
Cellepora scripta: Reuss, Polyparien d. Wiener B. 1847. pag. 82, Taf. 9, Fig. 28.
Cellep. megacephala: Ibid. Taf. X, Fig. 5.
Lepralia scripta: Reuss, Z. F. d. d. Oberoligoc. 1864, pag. 641, Taf. XV. Fig. 3.
„ „ : Derselbe: Foram. Anthoz. Bryoz. d. d. Septarienthons. 1866, pag. 174.
„ „ : Manzoni, Bryoz. mediterr. Suppl. I, 1871, pag. 77, Taf. I, Fig. 5, 6.
Cribrilina radiata: Smitt, Floridan Bryoz. 1872, pt. II, pag. 22, Taf. V, Fig. 107, 108.
Lepralia scripta: Reuss, Bryoz. d. österr.-ungar. Mioc. 1874, pag. 165, Taf. I, Fig. 7, Taf. VI, Fig. 1.

Einschichtige, zarte Ausbreitungen sehr kleiner flach gewölbter Zellen von länglich runder Gestalt, welche in undeutlich alternirenden Reihen angeordnet sind und durch schmale aber scharfe Furchen von einander geschieden werden.

Die endständige, schmalumsäumte Mündung ist vorn gerundet, hinten gerade abgestutzt und trägt auf ihrem Vorderrande 4—5 durchbohrte Körner, Ansatzstellen von Oraldornen.

Unmittelbar hinter der Mündung befindet sich bei sämmtlichen vorliegenden Stücken ein kleines deutlich abgegrenztes dreieckiges Feldchen.

Der nur wenig gewölbte Zellenbauch wird von einer wechselnden Anzahl radialer, gerundet endigender Rippen geziert, welche durch schmale scharfe Furchen von einander geschieden werden. In diesen Furchen beobachtet man eine Reihe feiner rundlicher Poren.

Zwischen den normalen Zellen treten vereinzelte grosse, ohrförmige, lang zugespitzte Avicularien auf, deren umsäumte spaltförmige Oeffnung durch eine zarte Querbrücke in zwei ungleiche Fächer getheilt wird.

Die Ovicellen sind klein, helmförmig, in der Mittellinie schwach gekielt.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,25—0,4 mm.

Fundort: Götzreuth. — Obige Form kommt ferner vor im Mitteloligoc. von Söllingen, im Oberoligoc. von Astrupp und Bünde, im österr.-ungar. Mioc., im italienischen Pliocän und in den jetzigen Meeren.

Cribrilina tenuicostata n. sp.

Taf. I (I), Fig. 3.

Eine incrustirende Form, welche in mehrschichtigen, unregelmässig knolligen Massen auftritt.

Die sechsseitig begrenzten, in mehr weniger regelmässig alternirenden Reihen angeordneten Zellen besitzen einen hohen und schmalen gemeinschaftlichen Zellrahmen.

Die Zellendecke ist tief eingesenkt, flach schüsselförmig und zeigt eine sehr zarte radiale Berippung (es kommen mehr als 30 Rippen auf eine Zelle). Diese Rippen lassen eine feine Querkerbung beobachten. Ob letztere vielleicht von Porenreihen herrührt, die in den die Rippen trennenden Furchen vertheilt sein müssten, konnte nicht mit Sicherheit beobachtet werden.

Die kleine, zart umsäumte Mündung ist ganz nach vorn gerückt, liegt aber noch innerhalb des Zellrahmens. Dieselbe ist vorn gerundet, hinten gerade abgestutzt.

Die Zellen erreichen eine Grösse von 0,5—0,6 mm, sie sind also durchweg beträchtlich grösser als diejenigen von *Cribrilina radiata* Moll. sp.

Fundort: Götzreuth.

Cribilina aff. Ungeri Rss. sp.

Cellepora Ungeri: Reuss, Polyparien d. Wiener B. 1847, pag. 84, Taf. X, Fig. 6.
Lepralia Ungeri: Reuss, Bryoz. d. österr-ungar. Miocäns. 1874, pag. 151, Taf. I, Fig. 4.

Eine grosse, schöne Form, deren ovale, seltener langelliptische Zellen eine Länge von 0,8—0,9 mm erreichen können.

Dieselben sind alternirend angeordnet und werden durch tiefe Furchen von einander geschieden.

Die terminale, mässig grosse Mündung ist quer-elliptisch, hinten auch wohl gerade abgestutzt und wird von einem erhöhten dicken Rande umgeben, der in seinem hinteren Abschnitt zu einem schwach vortretenden stumpfen Höcker anschwillt. Der Vorderrand trägt Spuren von Körnern.

Der flachgewölbte Zellenbauch wird durch 12—16 radiale kurze dicke Rippen geziert, welche ein senkrecht elliptisches, muldenförmig vertieftes oder flaches mittleres Feldchen umschliessen. In derselben Colonie kann man jedoch auch Zellen beobachten, deren Bäuche gleichmässig gewölbt erscheinen, und hier setzen sich die Rippen, sich rasch verjüngend, fast bis zur Zellenmitte fort.

Am peripherischen Ende der die Rippen trennenden tiefen Furchen beobachtet man eine grosse länglich runde Pore und weiter innenwärts eine zweite bedeutend kleinere. Letztere ist leicht zu übersehen.

Die von Reuss hervorgehobenen kreisrunden, umrandeten Aviculärporen, welche sich zwischen die normalen Zellen einschalten sollen, fehlen dem vorliegenden Exemplare.

Fundort: Götzreuth. — Ferner im österr.-ungar. Miocän.

Cribrilina chelys n. sp.

Celleporaria radiata: Reuss, Palaeontol. Studien, pag. 292, Taf. 30, Fig. 9.

Bei Götzreuth kommt eine mehrschichtige, unregelmässig knollige Massen bildende *Cribilina* vor, welche bereits von Reuss (l. c.) als *Celleporaria radiata* aus der Terebratulinenschicht von Priabona beschrieben worden ist. Ich war genöthigt, den Reuss'schen Artnamen durch einen andern zu ersetzen, da derselbe bereits vergeben war.

Die grossen, wenig gewölbten, länglichrunden Zellen sind in alternirenden Reihen angeordnet.

Die grosse, seitlich etwas zusammengedrückte Mündung ist vorne gerundet, hinten gerade abgestutzt und wird von einem erhöhten schmalen Rande umgeben.

Der mittlere Theil des Zellenbauches wird von einem langelliptischen umsäumten Feldchen eingenommen, welches durch 18—20 kurze radiale, gerundet endigende Rippen geziert wird.

Um dieses Mittelfeld zieht sich ein breiter, nach aussen gerundet abfallender Saum, dem eine Reihe verschieden grosser, dickumrandeter Vibracularzellen (Avicularzellen?) von runder bis länglichrunder Gestalt aufsitzen. Ihre weite Oeffnung ist länglichrund, die Seitenränder in der Mitte etwas eingebogen und hier durch eine dünne Querbrücke mit einander verbunden. (Vergl. Hincks, 1880, pl. 21, Fig. 7.)

Ovicellen kommen zerstreut vor. Sie sind mässig gross, von kugeliger Gestalt und halb eingesenkt.

Auf der mit feinen Rauhigkeiten bedeckten Rückenfläche der Colonie grenzen sich die Zellen mit länglich sechsseitigem Umriss gegen einander ab. In den seichten Grenzfurchen treten vereinzelte Poren auf.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth. — Terebratulinenschicht von Priabona.

Eine ähnliche Form, *Cellepora plicatella*, ist von Hagenow aus der Kreide von Maastricht beschrieben worden (l. c. Taf. X, Fig. 12).

Gen. **Porina** d'Orbigny.

Zoarium incrustirend oder frei, baumförmig wachsend. Zellen eiförmig bis cylindrisch, ihr vorderes Ende gern röhrig ausgezogen. Die endständigen Mündungen sind gewöhnlich kreisrund und wulstig umrandet. Meistens ist eine mediane Pore vorhanden; dieselbe kann auch durch eine Porengruppe oder Siebplatte vertreten werden.

Einige Formen besitzen ein rundliches Avicularium in der Mitte des hinteren Mündungsrandes (*Anarthropora auct.*).[1])

Porina papillosa Rss. sp.

Eschara papillosa: Reuss, Polyparien d. Wiener B. 1847, pag. 68, Taf. VIII, Fig. 22.
„ „ Reuss, Foss. Foram., Anthoz. u. Bryoz. von Oberburg in Steiermark. 1864, pag. 31, Taf. X, Fig. 7, 8.
„ „ Reuss, Palaeontol. Studien. 1869, pag. 268, Taf. XXXI, Fig. 11—17.

Diese im Val di Lonte, bei Montecchio Maggiore und Priabona so ungemein häufige Art bildet auch eine der häufigsten Arten des Götzreuther Grabens.

Die dichotom verästelten Stämmchen sind Anfangs drehrund, werden aber später breiter und erscheinen alsdann mehr weniger zusammengedrückt bis bandförmig. Sie sind mit verbreiterter Basis festgewachsen.

---

[1]) Siehe Einleitung pag. 10.

Die im Wesentlichen cylindrischen Zellen sind langgestreckt, gewöhnlich 3—4 mal so lang als breit und stehen auf beiden Seiten der Stämmchen in 4—12 regelmässig alternirenden Reihen, die durch mehr weniger scharfe Furchen geschieden werden.

Die kreisrunde, terminale Mündung ist von einem erhabenen wulstigen Rande umgeben, der sich oft in Gestalt einer kurzen Röhre emporrichtet.

Unterhalb der Mündung ist die Zellenwand kräftig gewölbt, von da flacht sie sich allmälig ab, bis sie etwa in der halben Zellenlänge am tiefsten einsinkt. Weiter nach hinten baucht sich die Zellenwand wieder heraus, um zuletzt gegen den Kopf der Mutterzelle hin wiederum einzusinken. Letztere Einsenkung liegt mit der mittleren Einsenkung der Nachbarzellen in gleicher Höhe, wodurch ein zweites System von Furchen entsteht, welches die Zellenreihen quer durchschneidet.

Die Zellenwand wird von gedrängten, mittelgroben, ungleichen eckigen Poren durchstochen. In der Nähe der Mündung, an welche übrigens die vorerwähnten Poren so dicht heranreichen, dass der Mündungsrand gekerbt erscheint, beobachtet man häufig eine oder zwei etwas grössere Poren, desgleichen eine grössere in der Mitte des Zellenbauches an der Stelle der stärksten Depression. Letztere Pore ist mindestens doppelt so gross als die sie umgebenden und wird von einem zarten Saume umzogen. Diese ebenerwähnten grösseren Poren fehlen nicht selten ganz.

Manche Stämmchen zeichnen sich dadurch aus, dass einzelne Zellen ein dreiseitiges, zart umsäumtes Avicularium besitzen. Dasselbe liegt mit seiner Basis dem mittleren Zellenrande angelagert und richtet seine mehr weniger lang ausgezogene Spitze nach innen gegen die Zellenmündung hin. Die dreieckige grosse Oeffnung desselben wird durch eine zarte Querbrücke in zwei ungleiche Fächer getheilt. Seine Stellung ist bald auf der rechten, bald auf der linken Seite der Zellen.

Neben den Zellen mit derartigen Avicularien können andere mit der vorerwähnten grossen mittleren Pore auftreten, doch habe ich niemals Zellen beobachten können, welche durch den Besitz beider ausgezeichnet gewesen wären.

An älteren Stämmchen beobachtet man zwischen normalen Zellen andere, deren vorderer Theil unterhalb der Mündung kropfartig aufgebläht erscheint (Reuss: Palaeont. Studien, 1869, Taf. 31, Fig. 13), unter gleichzeitiger Verengerung der Zellenmündung. Später schliesst sich letztere vollständig und man sieht an ihrer Stelle kugelige bis zapfenförmige Auswüchse, welche übrigens mit dichtgedrängten Poren versehen sind (l. c. Fig. 12 u. 15). Noch später tritt in den mittleren und hinteren Theilen der Zellen ebenfalls eine Schalenwucherung ein, die Zellengrenzen verwischen sich immer mehr, schliesslich sinken auch die zapfenförmigen Hervorragungen vollständig in die ausgleichende Kalkmasse ein, und man hat zuletzt nur eine gleichförmige poröse Fläche vor sich (l. c. Fig. 16, 17).

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.

Fundort: Sehr häufig bei Götzreuth. — Ferner sehr häufig im Val di Lonte, bei Montecchio Maggiore, seltener in den Terebratulinen-Schichten von Priabona, in den Korallenschichten von Crosara und in den Cast. Gomberto-Schichten von Oberburg in Steiermark. Ferner kommt diese Art in dem oberen Nummulitenmergel von Neustift vor.

? Porina varians Rss. sp.

Eschara varians: Reuss, Polyparien des Wiener B. 1847, pag. 70, Taf. VIII, Fig. 30, 31.
„ „ : Reuss, Foram., Anthoz. u. Bryoz. d. d. Septarienthons. 1866, pag. 184, Taf. XI, Fig. 8.

Es liegt mir nur ein einziges Bruchstück eines alten Stämmchens vor, welches hierher gehören könnte. Die Zellengrenzen sind bereits ganz verwischt und die grossen runden Zellenmündungen tief eingesenkt. Die dazwischen liegende Kalkmasse wird von zahlreichen kleinen runden Poren durchstochen.

Der Durchschnitt des Stämmchens ist länglichrund.

Fundort: Götzreuth. — Ferner im Mitteloligocän von Söllingen; häufiger in dem österr.-ungar. Miocän.

Das vorliegende Stück stimmt ziemlich gut mit der von Reuss (Septarienthon, Taf. XI, Fig. 8) gegebenen Abbildung überein.

Porina annulatopora Manz. sp.

Lepralia annulatopora: Manzoni, Bryozoi foss. Ital. 1869, pag. 941, Taf. IV, Fig. 19.
Lepralia lucernula: Ibid. pag. 942, Taf. IV, Fig. 20.
Lepralia annulatopora: Manzoni, Bryozoi Mediterr. 1871, pag. 81, Taf. III, Fig. 6.

Bei Götzreuth kommen zahlreiche Colonien einer echten *Porina* vor, welche mit der von Manzoni (l. c.) abgebildeten *Lepralia annulatopora* in der allgemeinen Form der Zellen, in Gestalt und Anordnung der Poren, in der wulstig-umrandeten, im Wesentlichen kreisförmigen Mündung sehr gut übereinstimmte. Nur fehlen ihr die von Manzoni angegebenen seitlichen Zähnchen am Innenrande der Mündung. Im Uebrigen ist die Uebereinstimmung eine so auffällige, dass ich mich der Vermuthung nicht erwehren kann, als habe Manzoni eine Zufälligkeit als ein der Art zukommendes Merkmal angesehen und dasselbe in den beigegebenen Abbildungen seiner Auffassung entsprechend noch etwas kräftiger zur Darstellung gebracht.

Auch aus seinen Abbildungen scheint das Schwankende dieses Merkmals hervorzugehen. Auf Taf. IV, Fig. 19 (1869) fehlen der einen Zelle die Zähnchen ganz, bei einer zweiten ist nur ein Zähnchen schwach entwickelt; die später (1871, Taf. III, Fig. 6) abgebildete lebende Form zeigt keine Andeutung von Zähnchen. In der (l. c.) gegebenen Abbildung von *Lepralia lucernula*, welche ich nur als eine Varietät der ersten Art ansehen kann, sehen wir sogar eine Zelle, deren Mündung sie zu einer *Schizoporella* stempeln könnte.

Mir fehlt leider jedes Vergleichsmaterial, um die Frage hier bereits endgültig zu entscheiden. Sollte sich meine Vermuthung nicht bestätigen, so müsste aus der unten beschriebenen Form eine neue Art gemacht werden.

Grosse rundliche Ausbreitungen von gewölbten, im Allgemeinen eiförmigen Zellen, welche von einem Centrum nach allen Richtungen hin ausstrahlen. Die Anfangszellen der Colonien haben eine kurz-eiförmige Gestalt und sind mit ihrem Vorderende stark aufgerichtet, gegen die Peripherie hin nehmen die Zellen allmälig an Grösse zu, strecken und legen sich immer mehr, so dass die Randzellen fast liegend erscheinen und eine lang-eiförmige Gestalt angenommen haben. Während hier die Zellen durch schmale, tiefe Furchen von einander gesondert sind, werden die Zellengrenzen in den älteren Partien der Colonien nur durch seichte Depressionen angedeutet; in ihrem centralen Theil endlich sind sie ganz

verwischt. Es wird dies durch eine nachträgliche Schalenwucherung bedingt, die soweit fortschreiten kann, dass nur noch die dickumwulsteten, ringförmigen Mündungen aus einer gleichförmigen, grob-porösen Kalkmasse herausragen.

Die beiläufig kreisrunde Mündung wird von einem sehr stark verdickten Rande umgeben; manchmal ist sie wohl auch ein wenig tubenartig vorgezogen.

Der gewölbte Zellenbauch wird von groben, runden, in mehr weniger deutlichen Reihen angeordneten Poren durchstochen. Letztere werden von einem breiten, erhöhten Rande umgeben, der nach innen etwas abgeschrägt erscheint. Bei der typischen Form berühren sich die Porenringe, sie werden jedoch durch scharfe Furchen von einander geschieden. Neben diesen kommen auch Formen vor, bei welchen die Porenringe nur schmal sind und durch Schalenstreifen von einander getrennt werden (= *Lepralia lucernula* Manz.).

Diese Poren besitzen an allen Zellen fast die gleiche Grösse; es schwankt daher ihre Zahl mit der wechselnden Grösse der Zellen (in einer Colonie) zwischen 8 und 30. Die von Manzoni (l. c.) abgebildeten Zellen zeigen sogar eine noch grössere Anzahl von Poren.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,35—0,55 mm.

Fundort: Götzreuth, Höllgraben b. Adelholzen. Sehr häufig und meistens auf *Numm. exponens* Sow., *Numm. complanatus* Lamk. oder *Numm. mamillatus* d'Arch. aufgewachsen. — Ferner kommt obige Form im italienischen Pliocän und lebend vor.

Porina canaliculata n. sp.

Taf. IV (IV), Fig. 10.

Kleine zarte Ausbreitungen. Die Zellen sind eiförmig bis flaschenförmig, schräg aufgerichtet und nicht scharf von einander gesondert.

Die meist röhrig ausgezogene Mündung ist kreisrund und dick umrandet.

Vom Mündungsrande aus ziehen in radiärer Anordnung 6—8 an Tiefe und Breite allmälig zunehmende Furchen über den Zellenbauch, um kurz vor dem Zellenrande gerundet abzuschliessen. Die zwischengenommenen Schalenstreifen treten als kräftige, kantige Rippen hervor und werden durch den ganz gebliebenen Zellenrand mit einander verbunden.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,35—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth.

F. A. Römer bildet aus dem Mitteloligocän von Söllingen (Palaeontographica Bd. IX, Taf. XXXVI, Fig. 5, pag. 212) eine Form als *Reptescharella ampulacea* ab, welche mit obiger Form einige Aehnlichkeit zeigt. Abbildung wie Diagnose sind jedoch nicht ausreichend, um ein bestimmtes Urtheil über die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser beiden Formen zu gestatten.

Porina coscinophora Rss. sp.

Eschara coscinophora: Reuss, Polyparien d. Wiener B. 1847, pag. 67, Taf. VIII, Fig. 20.
„ „ : Stoliczka, Latdorf, 1861, pag. 89, Taf. II, Fig. 11. Taf. III, Fig. 1, 2.
„ „ : Reuss, Z. F. d. d. Oberoligocäns, 1864, pag. 649, Taf, XII, Fig. 1, 2.

Eschara coscinophora: Reuss, Foram, Anthoz, Bryoz. d. d. Septarienthons, 1866, pag. 186, Taf. XI, Fig. 1—4.
„ „ : Manzoni, Bryoz. d. Oesterr.-Ungar. Miocäns, 1877, pag. 62, Taf. VIII, Fig. 25.
„ „ *var. pliocenica:* Seguenza, Le Formazioni tertiarie nella provincia di Reggio, 1879, Taf. XVII, Fig. 7.

Schmale, gabelästige, wenig zusammengedrückte, scharfrandige Stämmchen mit 5—8 alternirenden Längsreihen von Zellen auf jeder Seite. In der Nähe der Gabelungen werden die Stämmchen breiter.

Die Zellen haben einen elliptischen Umriss, bisweilen sind sie wohl auch etwas verlängert und werden durch tiefe Furchen von einander gesondert.

Das vordere Zellenende ragt gewöhnlich etwas über die allgemeine Oberfläche der Stämmchen hervor, manchmal ist es sogar zu einem dickwandigen stumpfen Schnabel ausgezogen (Stoliczka, Latdorf 1861, Taf. II, Fig. 11), welcher durch die fast kreisrunde Mündung abgestutzt wird.

An anderen Stämmchen ist die Mündung gar nicht vorgezogen; ja sie kann in seltenen Fällen sogar etwas eingesenkt erscheinen.

In der Mittellinie, unmittelbar hinter der Mündung, beobachtet man ein grosses, dickumrandetes knopfförmiges Avicularium mit grosser runder Oeffnung.

Hinter diesem Avicularium befindet sich eine mehr weniger ausgedehnte, bald elliptische, bald mehr kreisförmige kräftige Depression, die bei unverletzten Exemplaren von einem siebförmig durchlöcherten Kalkblatt eingenommen wird. Seitlich und hinten wird diese Depression von einem breiten gerundeten Rande umgeben, während das vorerwähnte Avicularium den vorderen Abschluss bildet.

Dieser Rand kann sich aber auch in Form eines ringförmigen Wulstes um das ganze Senkfeld herumlegen und so die Avicularpore von demselben ganz ausschliessen (siehe: Manzoni l. c. Taf. VIII, Fig. 25). In anderen Fällen ist letztere in die nach vorn verschobene Depression mit aufgenommen und dann gewöhnlich nicht so kräftig umrandet. Das eingesenkte Feldchen ist hier entweder siebförmig durchlöchert oder es tritt statt dessen eine grössere halbmondförmige Pore auf, welche ihre Concavität nach vorn richtet. Nach Reuss (Septarienthon, 1866, Taf. XI, Fig. 3) treten Zellen mit siebförmigem Feldchen und solche mit halbmondförmiger Pore an einem und demselben Stämmchen auf, wir haben es hier also mit einer wechselseitigen Vertretung zu thun. Bei manchen Exemplaren werden die Zellen von einem Kranze kleiner rundlicher Poren umgeben, auch kann der randliche Theil der Zellendecke von feinen runden Poren durchstochen sein.

Manche der bei Götzreuth auftretenden Stämmchen unterscheiden sich von den bis jetzt bekannt gemachten Modificationen durch das Auftreten einer runden, dickumrandeten, knopfförmigen Pore, welche sich regelmässig zwischen Kopf- und Schwanzende zweier hintereinander liegender Zellen einschaltet und von diesen durch tiefe Furchen geschieden ist. Die übrigen Eigenschaften der Stämmchen stimmen aber so gut mit den bereits beschriebenen Formen überein, dass diese Stücke höchstens den Werth einer etwas abweichenden Varietät besitzen.

An älteren Stämmchen verflachen sich die die Zellen trennenden Furchen, die Depression des Zellenbauches verschwindet allmälig, die grossen Poren schliessen sich und es bleibt zuletzt auch an der Stelle der Mündung nur ein seichter Eindruck zurück; die Zellen sind vollständig geschlossen (Reuss:

Septarienthon, Taf. XI, Fig. 4). Die gesammte Zellendecke ist jetzt von zerstreuten feinen Poren durchstochen.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth, häufig.

Ferner ist obige Art bekannt gemacht worden aus dem Unteroligoc. von Latdorf, aus dem Mitteloligoc. von Söllingen (häufig); man kennt sie aus dem Oberoligoc. von Luithorst, aus dem Oesterr.-Ungar. Miocän und aus dem italienischen Pliocän.

? Porina coronata Rss. sp.

Taf. IV (IV), Fig. 7—9.

? *Eschara conferta* Rss.: Reuss, Polyparien des Wiener Beckens, 1847, Taf. 8, Fig. 32.
? *Cellaria coronata* Rss.: ibid. Taf. 8, Fig. 3.
Acropora coronata Rss.: Reuss, Palaeontolog. Studien, 1869. pag. 277, Taf. 34, Fig. 3—5.

Reuss hat l. c. aus dem Val di Lonte und von Montecchio Maggiore einige etwas abgeriebene ältere Bryozoenfragmente von cylindrischer Gestalt unter dem Namen *Acropora coronata* Rss. beschrieben und abgebildet. Mir liegt eine grosse Anzahl von Stammstückchen aus dem Götzreuthergraben vor, welche in ihren älteren Partien mit den von Reuss gegebenen Abbildungen in ihren wesentlichsten Merkmalen übereinstimmen, so dass ich keinen Anstand nehme, dieselben mit der Reuss'schen Art zu identificiren.

P. coronata Rss. sp. ist eine baumförmig wachsende Form. Die Stämmchen sind bald vollkommen cylindrisch oder wenig comprimirt und schlank, bald breitgedrückt, fast bandförmig mit scharfen Seitenrändern. Die ziemlich langgestreckten Zellen treten nur mit ihren stark umwulsteten kreisrunden Mündungen aus der allgemeinen Oberfläche der Stämmchen hervor. Sie sind in schrägen Reihen angeordnet, welche von der Mittellinie nach den Rändern zu unter einem fast rechten Winkel divergiren.

Die grosse Zellmündung ist kreisrund, von einem dicken Wulst umgeben, auf welchem man einen Kranz von 6—7 besonders umrandeten und erhöhten grossen Poren beobachtet. In der Mitte des zurückliegenden und etwas einsinkenden Zellenbauches tritt gewöhnlich eine grosse rundliche, zart umsäumte Pore auf. Der übrige Theil der vorderen Zellwand wird von unregelmässigen und unregelmässig vertheilten Poren durchstochen.

Nicht selten erscheinen einzelne der letztgenannten medianen Poren ungewöhnlich erweitert (Taf. IV (IV), Fig. 7), so dass sie fast den doppelten Durchmesser der eigentlichen Zellmündungen erreichen können. Ihre Ränder sind alsdann stark erhöht, ja sie erscheinen fast wie aufgebläht. Diese abweichende Ausbildung ist manchmal auf die mittlere Zellenreihe auf beiden Seiten der Stämmchen beschränkt. Ueber ihre Bedeutung vermag ich mich nicht zu entscheiden.

Im Laufe des Alters obliteriren viele der Zellenmündungen, ähnlich wie bei *Porina papillosa* Rss. sp. und an ihre Stelle treten buckelartige, poröse Auftreibungen.

Fundort: Im Götzreuthergraben häufig. — Ausserdem bei Montecchio Maggiore und Val di Lonte.

Pachykraspedon nov. gen.

(*παχύς* = dick; *κράσπεδον* = Einfassung.)

Wachsthumsform verschieden. Die Mündung der meist eiförmigen oder walzigen Zellen wird von einem breiten, stark verdickten, ringförmigen Mundsaum umzogen. Die eigentliche Mundöffnung ist verhältnissmässig klein, halbkreisförmig mit geradem Hinterrande, welcher in seiner Mitte durch einen schmalen senkrechten Spalt unterbrochen wird. Letzterer liegt vollständig in einer mehr weniger kräftigen, meistens halbkreisförmigen Depression des inneren hinteren Mundsaumes [1]).

Pachycraspedon clarum n. sp.

Taf. II (II), Fig. 2.

Eine incrustirende Form. Die breitsechsseitigen flachen Zellen stehen in alternirenden Reihen und werden durch seichte Furchen von einander gesondert. Die mässig grosse terminale Mündung wird von einem breiten ringförmigen Mundsaum umzogen. Die Mundöffnung selbst ist halbkreisförmig, ihr Hinterrand gerade und in seiner Mitte mit einem senkrechten Spalt versehen. Letzterer liegt vollständig in einer seichten, verkehrt halbkreisförmigen Depression des inneren hinteren Mundsaumes.

Der Zellenbauch ist flach bis flachgewölbt, fein granulirt. Längs des Randes einer jeden Zelle verläuft eine Reihe grosser eckiger Poren (bis 20). In den seitlichen Winkeln des Hexagons sitzt jederseits ein warzenförmiges Avicularium mit mässig grosser Oeffnung. Ovicellen nicht beobachtet.

Die Zellengrösse schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth.

Pachykraspedon Zittelii n. sp.

Taf. II (II), Fig. 4.

Die radiär ausstrahlenden, sechsseitigen Zellen dieser incrustirenden Art werden durch schmale Furchen von einander geschieden. Die kleine terminale, halbkreisförmige Mündung wird von einem breiten ringförmigen, erhabenen Rande umgeben. Ihr Hinterrand ist gerade und besitzt in seiner Mitte einen kurzen senkrechten Spalt, der in die seichte Depression des inneren hinteren Mundsaumes aufgenommen wird.

Der Zellenbauch ist flach gewölbt, an den Rändern abfallend und mit ziemlich groben runden Poren bedeckt (circa 25—30 auf jeder Zelle). Längs des Randes verläuft eine Reihe grösserer, eckiger Poren (12—18). Wenig hinter der Mündung sitzt dem Zellenbauch ein randliches, warzenförmiges, kräftig umrandetes Avicularium auf. Die länglichrunde Mündung desselben wird durch eine deutliche zarte Querbrücke in zwei Fächer getheilt.

Die Zellengrösse schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth.

---

[1]) vergl. Einleitung pag. 13.

Pachykraspedon lautum n. sp.

Taf. II (II), Fig. 6.

Incrustationen von geringer Ausdehnung bildend. Die länglich-eiförmigen, gewölbten Zellen sind mit ihrem vorderen Ende etwas aufgerichtet und werden durch tiefe Furchen von einander geschieden.

Die terminale Mündung wird von einem ringförmigen, erhöhten Rande umgeben, der nach innen etwas abgeschrägt ist.

Die eigentliche kleine Mundöffnung ist halbkreisförmig; ihr Hinterrand ist gerade und in seiner Mitte mit einem tiefen, senkrechten Spalt versehen. Letzterer liegt vollständig in einer kräftigen Depression des hinteren Mundsaums.

Die gewölbten Zellenbäuche sind von einer grossen Zahl kleiner rundlicher Poren durchstochen. Diese Poren werden an manchen Zellen durch Furchen miteinander verbunden, wodurch maeandrische Zeichnungen entstehen (Erhaltungszustand ?). Vereinzelten Zellen sitzen bald auf der rechten, bald auf der linken Seite kleine warzenförmige Avicularien auf.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,7—0,8 mm.

Fundort: Götzreuth.

Pachykraspedon separatum n. sp.

Taf. II (II), Fig. 5.

Eine incrustirende Form. Die gewölbten, fast walzigen Zellen stehen in sehr regelmässigen geraden alternirenden Reihen, die in Bündeln angeordnet nach verschiedenen Richtungen hin ausstrahlen.

Die Zellenreihen werden durch tiefe Furchen geschieden, in denen schlitzförmige Poren regellos vertheilt sind.

Der Zellenbauch ist gewölbt und glatt. Die terminale, schräg nach oben gerichtete Mündung wird von einem sehr stark verdickten ringförmigen Mundsaum umgeben, der die ganze Zellenbreite einnimmt. Die Mündung selbst ist fast klein, halbkreisförmig, ihr Hinterrand gerade oder schwach nach aussen gebogen und mit einem mittleren senkrechten Spalt versehen. Letzterer ist ganz in die weite und tiefe Depression des hinteren Mündungsrandes aufgenommen.

Die Ovicellen sind gross, kugelig und haben eine glatte Oberfläche.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth.

? Pachykraspedon otophorum Rss. sp.

Cellepora otophora: Reuss, Polyparien d. Wiener Beckens. 1847, pag. 90, Taf. XI, Fig. 1.
Lepralia otophora: Reuss, Foraminif. etc. d. d. Septarienthons. 1866, pag. 178, Taf. VII, Fig. 4.
„ „ Derselbe: Z. F. d. d. Oberoligoc. 1864, pag. 638, Taf. XV, Fig. 1.
„ „ Derselbe: Bryoz. d. österr.-ungar. Miocäns. 1874. pag. 164, Taf. 8, Fig. 5.

Die mässig gewölbten eiförmigen Zellen treten zu grossen Ausbreitungen zusammen. Sie sind in alternirenden Reihen angeordnet und werden durch schmale Furchen von einander geschieden.

Die kleine terminale Mündung ist halbkreisförmig; der gerade Hinterrand derselben besitzt in seiner Mitte einen kurzen senkrechten Spalt, welcher den mässig hohen ringförmigen Mundsaum halb durchsetzt. Letzterer trägt auf seinem vorderen Abschnitt 5 Körner, Ansatzstellen von Oraldornen.

Der Zellenbauch ist an vorliegendem Exemplar fein gekörnt.

Etwa in der Mitte der beiden Seitenränder beobachtet man ein spitzohrförmiges Avicularium mit schräger spaltförmiger Oeffnung.

Längs des Zellrandes treten vereinzelte längliche Poren auf.

Die Ovicellen sind kugelig und haben eine feingrubige Oberfläche.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ferner im Mitteloligocän von Söllingen, im Oberoligocän von Crefeld, sowie im österr.-ungar. Miocän.

? Pachykraspedon Götzreuthense n. sp.

Taf. II (II), Fig. 3.

Stark comprimirte Stämmchen mit 8—12 alternirenden Längsreihen von Zellen auf jeder Breitseite.

Die undeutlich sechsseitigen Zellen sind lang gestreckt und in ihrem hinteren Abschnitt stark verschmälert. Sie sind vorn gerundet, hinten durch die zurückliegenden Zellen abgestutzt und werden von einem gemeinsamen, schmalen erhöhten Rande umzogen.

Die rundliche, tiefliegende umsäumte Mündung ist bis dicht an den vorderen Zellrand herangerückt. Ihr Hinterrand zeigt eine kräftige mittlere Ausbuchtung, die in einer Depression des hinteren Mundsaumes liegt.

An oder auf letzterem, etwas aus der Mittellinie herausgeschoben, beobachtet man an manchen Zellen eine kleine bläschenartige Auftreibung, welche sich gegen die Zellenmündung hin in einer runden Pore öffnet. Ob wir es hier mit einem rundlichen Avicularium zu thun haben, das sich in der für die Gattung *Escharoides* bezeichnenden Stellung befindet, gestattet der schlechte Erhaltungszustand der vorliegenden Stücke nicht mit Sicherheit festzustellen. [1])

Die flache Zellendecke ist etwas eingesenkt.

Längs des Zellenrandes verläuft jederseits eine Reihe grosser runder, etwas eingedrückter Poren. Die beiden Reihen convergiren stark nach hinten, laufen auch wohl manchmal unter spitzem Winkel zusammen. Nicht selten ist auch der zwischenliegende Theil der Zellendecke von einer wechselnden Anzahl von Poren durchstochen und dann ist gewöhnlich die Regelmässigkeit der Anordnung mehr weniger gestört (siehe d. Abbldg.).

Die zahlreichen vorliegenden Stammstücke sind zum grössten Theil stark abgerieben. Die Randleisten der Zellen sind hier ganz verschwunden; die runden, in regelmässig alternirenden und schrägen Reihen angeordneten Mündungen erscheinen noch tiefer eingesenkt als sonst und die glattgeriebenen Zellendecken sind jetzt beinahe flach herausgewölbt. Die hinter einander liegenden Mündungen werden durch eine Doppelreihe von Poren verbunden.

---

[1]) Den Zellen des abgebildeten Stammstückes fehlen jene bläschenartigen Auftreibungen ganz.

Ein solches Stämmchen lässt sich schon mit unbewaffnetem Auge an den in regelmässigen schrägen Reihen angeordneten tiefen Grübchen erkennen, die seine Oberfläche bedecken.

Hierher dürften ferner einige — leider auch nicht besonders erhaltene — Stücke gehören, welche sich durch den Besitz eines ziemlich grossen Aviculariums auszeichnen. Dasselbe sitzt dem hinteren Zellenende auf und richtet seinen langausgezogenen Schnabel gegen die zunächst zuzückliegende Zellenmündung, diese gewöhnlich erreichend.

Dass diese Avicularien auch wirklich dem Schwanzende der Zellen aufsitzen und nicht etwa zu der weiter zurückliegenden Zelle gehören, geht daraus hervor, dass überall da, wo aus dem Kopfende einer Zelle zwei neue entspringen, auch immer zwei Avicularien vorhanden sind.

Fundort: Götzreuth; sehr häufig.

Gen. **Schizoporella** Hincks.

Zoarium incrustirend oder frei, aufrecht in einfachen Blättern oder auch baumförmig wachsend.

Die Mündung der verschieden gestalteten Zellen ist halbkreisförmig mit geradem oder wenig nach aussen gebogenem Hinterrande. In der Mitte des Hinterrandes eine rundliche Ausbuchtung. Der wenig erhöhte Mundsaum ist schmal, scharf geschnitten und folgt in stets gleicher Breite genau dem Contour der Oeffnung.

Avicularien gewöhnlich vorhanden, meistens seitlich auf dem Zellenbauche, selten median aufgewachsen.

? **Schizoporella fissa** n. sp.

Taf. III (III), Fig. 1.

Eine sehr kleine incrustirende Form. Die gewölbten Zellen sind eiförmig-hexagonal, stehen in undeutlich alternirenden Reihen und werden durch schmale tiefe Furchen von einander geschieden.

Die kleine terminale Mündung wird von einem erhöhten, nach innen etwas abgeschrägten Mundsaum umgeben. Sie ist vorn gerundet, hinten abgestutzt und zeigt in der Mitte ihres Hinterrandes einen feinen senkrechten Spalt, der sich bald zu einer kleinen runden Pore erweitert. Letzterer liegt noch vollständig innerhalb des etwas verbreiterten hinteren Mundsaums.

Der vordere Mündungsrand lässt 5 oder 6 feine Einkerbungen beobachten, woraus wir auf das Vorhandensein von kleinen Ansatzkörnern für Oraldornen schliessen können. Am Zellenrande verläuft eine Reihe kleiner rundlicher Poren. Die nicht sehr häufigen Ovicellen sind gross, helmförmig, mit feingrubiger Oberfläche. Sie öffnen sich gegen die Zellmündung hin in einem ovalen Spalt, von dessen seitlichen Enden aus, schräg nach aussen und vorn gerichtet, zwei schmale Schlitze verlaufen.

Die Grösse der Zellen liegt zwischen 0,2—0,25 mm.

Fundort: Götzreuth.

Schizoporella subsquammoidea n. sp.

Taf. II (II), Fig. 1.

Zarte Ausbreitungen von kleinen, sechsseitigen flachgewölbten Zellen. Dieselben werden durch kräftige Furchen gesondert, die zu scharfbegrenzten Sechsecken zusammenstossen.

Die kleine, subterminale Mündung ist halbkreisförmig, ihr Hinterrand gerade und in der Mitte ziemlich breit und tief ausgebuchtet. Sie wird von einem schmalen, erhabenen Saum umzogen.

Gleich unter der Mündung ist die von rundlichen Poren durchstochene Zellendecke manchmal kropfartig aufgetrieben.

Ovicellen nicht beobachtet.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth.

Obige Form sieht auf den ersten Blick der *Lepralia squammoidea* Rss. (Reuss: Anthozoen etc. etc. d. d. Septarienthones, 1866, Taf. VII, Fig. 3, und Reuss: Z. Fauna d. d. Oberoligoc., 1864, Taf. XV, Fig. 5) sehr ähnlich; doch unterscheidet sie sich von ihr genugsam durch ihre flache Gestalt und ihre sechsseitige Basis.

Schizoporella decameron Fr. A. Röm. sp.

Porellina decameron: Fr. A. Römer: Palaeontographica. Bd. IX, pag. 208, Taf. XXXV, Fig. 2.

Eine escharine Form. Die gewölbten, eiförmigen Zellen stehen in 4—8 alternirenden Längsreihen auf jeder Seite der mehr weniger comprimirten Stämmchen.

Die terminale runde Mündung zeigt in der Mitte des Hinterrandes eine kräftige rundliche Ausbuchtung; sie wird von einem schmalen erhöhten Rande umzogen.

Der gewölbte Zellenbauch wird von grossen runden, gedrängt stehenden Poren durchstochen; er ist häufig unmittelbar hinter der Mündung etwas aufgebläht.

Die Ovicellen sind kugelig, porös.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,6—0,7 mm.

Fundort: Götzreuth. — Latdorf (Unteroligocän).

Schizoporella Hörnesi Rss. sp.

Eschara Hörnesi: Reuss, Palaeontol. Studien. 1869, pag. 273, Taf. 33, Fig. 6, 7.

Diese Art tritt in walzenrunden oder wenig comprimirten Stämmchen auf. Die flach gewölbten oder flachen, länglich sechsseitigen bis verlängert eiförmigen Zellen werden von einem gemeinsamen schmalen Leistchen umzogen und stehen in 6—8 alternirenden Längsreihen auf beiden Seiten der Stämmchen.

Die von einem schmalen erhöhten Rande umgebene Mündung ist vorne gerundet, hinten gerade abgestutzt und besitzt in der Mitte des Hinterrandes eine zwar sehr kleine, aber scharf gezeichnete rundliche Ausbuchtung. Letztere ist nur bei sehr guter Erhaltung der Zellen zu beobachten; bei weniger gutem Erhaltungszustande erscheint der Hinderrand der Mündung einfach gerade, ohne Unterbrechung.

In einem der Seitenwinkel des Hexagons tritt gewöhnlich ein kräftig umrandetes kleines rundliches Avicularium auf, dessen fein umsäumte Oeffnung in ihrem äusseren Abschnitt etwas zusammengedrückt erscheint; ihre Ränder laufen hier in einer stumpfen Spitze zusammen. Eine zarte Querbrücke theilt die Oeffnung in 2 Fächer. Manchmal sind diese Avicularien auch mehr auf den Zellenbauch gerückt. Letzterer wird von einer wechselnden Zahl von grossen runden Poren durchstochen.

Die Ovicellen sind gross, kugelig.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ferner im Val di Lonte.

Die Reuss'schen Abbildungen geben die Gestalt der Mündung, sowie die der Avicularien nicht richtig wieder.

Schizoporella cf. biauriculata Rss. sp.

Eschara biauriculata; Reuss, Polyparien d. Wiener B. 1847, pag. 66, Taf. VIII, Fig. 15.
Eschara biauriculata: Manzoni, Bryozoen d. österr.-ungar. Mioc. 1877, pag. 59, Taf. IX, Fig. 29.

Unter dem Material von Götzreuth befindet sich ein kleines Stammstückchen, welches der von Reuss (l. c.) abgebildeten *Eschara biauriculata* sehr nahe steht; doch sind immerhin kleine Unterschiede vorhanden, die mich veranlassten, diese Form mit cf. *biauriculata* Rss. sp. zu bezeichnen. An der von Manzoni (l. c.) gegebenen Abbildung dürften einige Mündungen nicht ganz richtig gezeichnet sein.

Das vorliegende Stämmchen ist stark zusammengedrückt. Die gewölbten, durch feine Furchen geschiedenen, kurzcylindrischen Zellen stehen in alternirenden Längsreihen.

Die grosse, länglichrunde, schmal umsäumte Mündung ist mit ihrem vorderen Ende etwas eingesenkt. Ihre Seitenränder sind in der Mitte oder etwas hinter der Mitte kräftig nach einwärts gebogen.

An diesen Stellen der stärksten Einbiegung beobachtet man jederseits ein dickwandiges Avicularium, welches seine durch eine zarte Querbrücke getheilte länglichrunde Oeffnung schräg nach vorn richtet.

Die Zellendecke wird von zahlreichen, rundlichen Poren durchstochen.

Die Grösse der Zellen liegt zwischen 0,5 und 0,6 mm.

Fundort: Götzreuth. — Reuss und Manzoni führen die Art aus dem österr.-ungar. Miocän an.

Schizoporella Sandbergeri Rss. sp.

Hemeschara Sandbergeri: Reuss, Fauna von Gaas. 1869, pag. 472, Taf. IV, Fig. 3.

Diese Art löst sich frühzeitig von ihrer Unterlage los und wächst alsdann in einschichtigen freien Blättern, die sich zu einer geschlossenen Röhre einrollen.

Ihre flach gewölbten, verschoben sechsseitigen Zellen sind in alternirenden Reihen angeordnet. Sie werden seitlich und hinten von einem schmalen wenig erhöhten selbstständigen Rande umgeben. Derselbe stösst vorn auf die hohe Umrandung der beiden schlitzförmigen Aviculärporen, welche sich auf beiden Seiten der grossen, dickumrandeten terminalen Mündung dicht an dieselbe anlegen. Letztere ist fast kreisrund, nur in ihrem hinteren Drittel etwas verengert und zeigt hier zwei seitliche, in die Oeffnung vorspringende kleine Zähnchen. In der Nähe der Randleiste zieht sich eine Reihe gedrängter eckiger Poren hin.

Der flach-gewölbte Zellenbauch ist fein gekörnt. — Auf der glatten Rückenseite der Colonie deuten feine gerade Furchen die Zellengrenzen an. Das obere Ende einer jeden Zelle springt in einen kleinen Lappen vor, der eine feine Pore trägt (Reuss).

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ferner im Unteroligoc. von Gaas bei Dax in Süd-Frankreich.

Schizoporella bisulca Rss. sp.

Eschara bisulca: Reuss, Palaeontol. Stud. 1869, pag. 270, Taf. 32, Fig. 10.

Es liegen einige Bruchstücke vor, welche in den wesentlichen Merkmalen mit *Eschara bisulca* Rss. übereinstimmen. Nur ist bei ihnen einmal die Umrandung der Mündung bei weitem nicht so kräftig und zum andern sind die Randporen weniger zahlreich, dafür aber beträchtlich grösser als es die Reuss'sche Abbildung zeigt.

Die breiten plattgedrückten Stämmchen bestehen aus zwei fest mit einander verbundenen Zellenlagen. Die langgestreckten flachen Zellen stehen in 8—12 alternirenden Längsreihen auf jeder Breitseite der Stämmchen. Die Zellen selbst sind verkehrt birnenförmig, nach hinten mehr weniger verschmälert und stark ausgezogen. Sie werden von einem schmalen, mässig hohen gemeinschaftlichen Leistchen umzogen.

Die an das Vorderende gerückte grosse, senkrecht elliptische Mündung besitzt einen breiten, mehr weniger erhöhten Mundsaum, aus dessen Innenrande beiderseits, wenig hinter der Mitte ein kräftiges Zähnchen aus breiter Basis vorspringt. Bei einzelnen Zellen sind diese Zähnchen so kräftig entwickelt, dass sie in der Mittellinie zusammenstossen und hier verschmelzen, wodurch die Mündung in eine vordere grössere und eine hintere kleinere Abtheilung zerfällt.

Bei anderen Zellen ist dagegen die Entwickelung der Zähnchen nur schwach, und dann erscheint die Mündung in ihrem hinteren Abschnitt nur etwas verengert.

Eine scharfe, schmale Furche trennt den vorderen Mündungsrand vom Zellenrand und setzt sich längs der Randleiste als schmale kräftige Depression bis zum hinteren Zellenende fort. In diesen seitlichen Depressionen beobachtet man eine Reihe rundlicher Poren, welche von vorn nach hinten an Grösse zunehmen.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,7—0,9 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ferner Val di Lonte und Montecchio Maggiore.

Schizoporella perspicua n. sp.

Taf. IV (IV), Fig. 3 a u. b.

Breite sehr flachgedrückte Stämmchen mit 14—16 alternirenden Längreihen von Zellen auf beiden Seiten. Die Zellen selbst sind flach, verkehrt birnenförmig, durch ein feines fadenförmiges gemeinschaftliches Leistchen von einander geschieden.

Das Schwanzende der Zellen verjüngt sich bald hinter der Mündung sehr rasch, ist meist stark ausgezogen und immer etwas nach rechts oder links gewunden.

Die verhältnissmässig grosse, kreisrunde, fein umsäumte Mündung tritt nicht aus der allgemeinen Oberfläche des Stämmchens heraus. Etwa in der Mitte des inneren seitlichen Mündungsrandes beobachtet man jederseits ein rundliches Avicularium, welches auf beiden Seiten durch dünne bogenförmige Kalkleistchen gestützt wird. Die Mundöffnung bekommt dadurch ein ∞förmiges Aussehen. An einzelnen Zellen sind die Ränder dieser Avicularporen so stark verdickt, dass sie sich in der Mittellinie fast berühren.

Längs der Zellenränder verläuft eine Reihe gedrängter eckiger Poren (etwa 8—12 auf jeder Seite). Dieselben schliessen sich unmittelbar einem Kranz von 6—8 grösseren, viereckigen Poren an, welche die Mündung umziehen.

Ovicellen wurden nicht beobachtet.

Die Zellengrösse schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ich habe obige Form auch in den Bryozoenmergeln von Priabona gefunden.

Die eigenthümliche Stellung der Avicularien unterscheidet unsere Form von allen bis jetzt bekannt gemachten ähnlichen Arten.

Gen. **Lepralia** Johnst.

Zoarium incrustirend oder in frei wachsenden blätterigen Ausbreitungen, die aus einer oder aus zwei mit ihren Rückenflächen verwachsenen Zellenlagen bestehen. Die meistens eiförmigen Zellen besitzen eine im Allgemeinen hufeisenförmige Mündung. Dieselbe ist nämlich bei den typischen Lepralien vorne kräftig gerundet, die Seitenränder in ihrem hinteren Drittel kräftig eingezogen (Einlenkungsstelle des Operculums), der Hinterrand ganz gerade, oder schwach nach aussen gebogen[1]).

Lepralia fistulosa n. sp.

Taf. IV (IV), Fig. 6.

Die incrustirenden ein- und zweischichtigen Colonien bestehen aus grossen, flachgewölbten, länglich sechsseitigen Zellen. Dieselben sind in regelmässig alternirenden ausstrahlenden Reihen angeordnet und werden durch seichte Furchen gesondert.

Die subterminale, grosse, fein umsäumte Mündung ist gerundet viereckig, ihre Seitenränder im hinteren Drittel deutlich einwärts gebogen.

Der flachgewölbte Zellenbauch ist glatt. Längs des Randes treten grosse, entfernt stehende, länglich runde Poren auf (5—6 auf jeder Seite).

Die Grösse der Zellen liegt zwischen 0,8—0,9 mm.

Fundort: Götzreuth; auf *Assilina mamillata* d'Arch. sp. aufgewachsen.

Lepralia Schwageri n. sp.

Taf. IV (IV), Fig. 4.

Grosse Ausbreitungen von sechsseitigen, im Quincunx angeordneten Zellen. Dieselben werden durch schmale Furchen geschieden, in welchen ein feines geschlängeltes Leistchen verläuft.

Die grosse umsäumte subterminale Mündung ist abgerundet vierseitig. Ihre Seitenränder sind in ihrem hinteren Drittel nach einwärts gebogen; der Hinterrand fast gerade. Der Zellenbauch ist wenig gewölbt bis flach. Am Rande verläuft eine Reihe ziemlich entfernt stehender kleiner, rundlicher Poren (circa 20—25).

---

[1]) Smitt unterscheidet (Kritisk: 1867) zwei Gruppen:

α) Apertura zooecii partem proximalem latiorem quam distalem illam vel fere aeque latas has praebet.

β) Apertura zooecii partem proximalem angustiorem quam distalem illam vel fere aeque latas has praebet. Zooecia poris in una serie ad lineas limitares etiam distaliter ante apicem aperturae pertunduntur.

Von letzterer Gruppe sind allmälige Uebergänge zu Schizoporellen mit weitem Sinus vorhanden. (Näheres Einleitung pag. 12.)

Rechts oder links hinter der Mündung — seltener auf beiden Seiten — tritt ein kleines ohrförmiges Avicularium auf, dessen kräftige Umrandung gegen den Zellenrand an Stärke zunimmt, während er nach innen in der Schalenfläche aufgeht.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth; z. Th. auf *Assilina mamillata* d'Arch. sp. aufgew.

Reuss beschreibt (Palaeontol. Studien, 1869, pag. 269, Taf. XXXII, Fig. 2) eine Form mit ähnlichen Zellen aus dem Val di Lonte als *Eschara stenosticha* Rss. Während jedoch die oben beschriebene *Lepralia Schwageri* einen ausgesprochen incrustirenden Charakter hat, ist die Reuss'sche Art eine freiwachsende, escharine Form. Auch gestattet die von Reuss gegebene Abbildung nicht ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Lepralia* mit Sicherheit festzustellen.

? **Lepralia mediocris** n. sp.

Taf. IV (IV), Fig. 5.

Grosse Ausbreitungen stark gewölbter Zellen, welche von einer kleinen aufgerichteten Anfangszelle in undeutlichen Reihen ausstrahlen und nach der Peripherie hin immer mehr an Grösse zunehmen. Sie werden durch schmale geradlinige Furchen von einander gesondert, die zu mehr weniger verschobenen Sechsecken zusammenstossen. In den Furchen treten vereinzelte längliche Poren auf.

Die kleine, von einem erhöhten Rande umgebene Mündung ist rundlich-vierseitig; ihre Seitenränder zeigen im letzten Drittel eine schwache Einbiegung gegen die Oeffnung hin. Letztere Eigenschaft veranlasste mich, obige Form anhangsweise zu Lepralia zu stellen.

Auf dem vorderen Mündungsrande sitzen 5 starke, durchbohrte Körner, Ansatzstellen von Oraldornen.

Wenig hinter der Mündung, manchmal auch bis zu dieser hinaufgeschoben, beobachtet man gewöhnlich beiderseits ein kleines rundliches, kräftig umrandetes Avicularium. Der Zellenbauch zeigt eine feine Körnelung.

Die Ovicellen sind kugelig, ihr Durchmesser gleich dem der Mündung.

Die Grösse der Zellen schwankt beträchtlich und zwar zwischen 0,35—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth.

Obige Form steht der *Lepralia angistoma* Rss. sehr nahe (Reuss, Palaeont. Studien, 1869, pag. 291, Taf. XXX, Fig. 3) und unterscheidet sich von dieser nur durch die etwas andere Gestalt der Mündung und durch den Besitz der kräftigen Oraldornen.

(?) **Lepralia fenestrata** Rss. sp.

Eschara fenestrata: Reuss, Palaeontol. Studien. 1869, pag. 290, Taf. 32, Fig. 5.

Die stark comprimirten breiten Stämmchen zeigen auf jeder Seite 8—14 alternirende Längsreihen flacher, dickwandiger Zellen. Letztere haben eine verkehrt birnenförmige Gestalt, sind vorne breit gerundet, nach hinten stark verschmälert und werden von einem kräftigen erhöhten Rande umzogen, der

auf beiden Seiten zu einem dicken Wulst anschwillt, um sich darauf nach hinten rasch wieder zu verjüngen. Im vorderen Abschnitt liegt die grosse, länglichrunde Mündung.

Längs der Zellenränder verläuft eine schmale, tiefe Depression, in welcher grosse, rundliche Poren (etwa 5—8 auf jeder Seite) auftreten. Diese Porenreihen convergiren nach hinten stark und stossen gewöhnlich unter spitzem Winkel zusammen. Manchmal sind diese Poren so gross, dass der von ihnen umgrenzte mittlere Theil der Zellendecke bis auf einen schmalen Streifen reducirt ist. Gewöhnlich jedoch stellt dieser Theil ein langdreieckiges, nach vorn sich verbreiterndes und sich wölbendes Feldchen dar, das nach vorn mit dem breiten Mündungsrande verfliesst.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,7—0,8 mm.

Fundort: Götzreuth, scheint nicht selten. — Ferner bei Montecchio Maggiore.

Die Mündungen sind an allen vorliegenden Stücken zu schlecht erhalten, um eine genaue Bestimmung der Gattung zu ermöglichen. Ebenso unvollkommen ist die Reuss'sche Abbildung nach dieser Richtung hin.

Gen. **Mucronella** Hincks.

Zoarium incrustirend oder baumförmig wachsend. Die meist bauchigen Zellen besitzen eine halbkreisförmige bis kreisförmige Mündung. Dieselbe wird von einem kräftig verdickten Rande umgeben, der in der Mitte der Hinterlippe zu einem stumpfen Höcker anschwillt. Bei anderen Formen springt von der Mitte des Innenrandes der Hinterlippe ein mehr weniger kräftiger Zahn in die Mündung vor. Immer ist der Hinterrand der Mündung ganzrandig. Avicularien vorhanden oder fehlend.

Mucronella laevigata n. sp.

Taf. III (III), Fig. 6.

Grosse Ausbreitungen kleiner stark gewölbter Zellen mit sechsseitig begrenzter Basis. Dieselben strahlen von einer kleinen Mittelzelle nach allen Richtungen hin aus und werden durch tiefe geradlinige Furchen geschieden, die unter scharfen Winkeln zu mehr weniger regelmässigen Sechsecken zusammenstossen.

Am vorderen Zellenende liegt die kleine, rundliche Mündung. Sie ist vorn gerundet, hinten abgestutzt und wird von einem schmalen, erhöhten Rande umzogen. Auf dem Innenrande der etwas vorgezogenen Hinterlippe sitzt ein scharf abgesetzter, mehr weniger breiter Zahn, welcher in die Oeffnung vorspringt. Unter dem Mündungsrande erscheinen manche Zellen etwas aufgebläht.

Die bauchige Zellendecke ist glatt; am Rande 1—2 Reihen kleiner rundlicher Poren.

Die kugeligen Ovicellen sind sehr klein.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth; z. Th. auf *Assilina mamillata* d'Arch. sp. aufgew.

Aehnliche Formen finden sich im englischen Crag (z. B. *Lepralia Reussiana* Busk).

Mucronella urceolaris Gldf. sp.

Cellepora urceolaris: Goldfuss, Petrefacta Germ. I, pag. 26, Taf. IX, Fig. 2.
Lepralia urceolaris: Reuss, Z. F. d. d. Oberoligocäns. 1864, pag. 634, Taf. XII, Fig. 8.

Kleine Ausbreitungen gewölbter, ei-flaschenförmiger bis walzenförmiger Zellen, welche von einem Centrum radiär ausstrahlen und durch enge scharfe Furchen von einander gesondert werden.

Das etwas aufgerichtete Vorderende der Zellen trägt die grosse runde bis querovale Mündung, deren dicke Umrandung fast die ganze Breite der Zellen einnimmt. Die Hinterlippe ist gewöhnlich etwas stärker verdickt.

Der gleichmässig gewölbte Zellenbauch ist mit einer feinen Körnelung versehen, in der Nähe des Randes verläuft eine Reihe feiner, rundlicher, gedrängter Poren.

Die grossen kugeligen Ovicellen haben ebenfalls eine fein granulirte Oberfläche und verdecken gewöhnlich die Mündung der zugehörigen Zellen bis auf einen schmalen Spalt.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ferner im Oberoligocän von Astrupp.

Mucronella cystioides n. sp.

Taf. III (III), Fig. 4.

Eine bei Götzreuth ziemlich häufige Art, welche ein- oder mehrschichtige Ueberzüge auf kleinen Kalkstücken bildet.

Die kleinen gedrungenen bauchigen, kurz-eiförmigen Zellen sind mit ihrem Vorderende mehr weniger stark aufgerichtet und erscheinen gewöhnlich unregelmässig gehäuft, wodurch sie den Eindruck einer *Celleporaria* hervorrufen. Nur im mittleren Theile der Colonie lässt sich eine Anordnung der Zellen in ausstrahlenden, alternirenden Reihen nicht verkennen. Die Anfangszelle ist sehr klein, fast kugelig, und steht fast senkrecht auf ihrer Unterlage. Nach der Peripherie hin nehmen die Zellen eine immer mehr geneigte Stellung an und nehmen zugleich an Grösse beträchtlich zu, so dass die 8. bis 10. Zelle — von der Anfangszelle aus gerechnet — bereits doppelt so gross ist, als diese. Die Zellen werden durch tiefe enge Furchen von einander geschieden, auf deren Grunde vereinzelte länglich-runde Poren auftreten.

Die terminale rundliche Mündung wird von einem dicken Rande umgeben, dessen hinterer Abschnitt zu einem stumpfen Höcker anschwillt, der seine Spitze schräg nach vorn richtet. Der Vorderrand trägt 6—8 durchbohrte Körner, Ansatzstellen von Oraldornen.

Kleine umrandete Avicularporen scheinen da und dort in der Nähe des Mündungsrandes aufzutreten. Dieselben konnten jedoch des schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht genau festgestellt werden.

Die Ovicellen sind verhältnissmässig gross, kugelig und ruhen dem Zellenbauch der nächst jüngeren Zelle auf.

Fundort: Götzreuth, ziemlich häufig.

Auf Kalkstückchen aufgewachsen.

Mucronella semierecta n. sp.

Taf. II (II), Fig. 7.

Diese schöne und sehr häufige Art bildet grosse einschichtige Ueberzüge auf Nummuliten.

Ihre grossen, gewölbten, am Grunde sechsseitigen Zellen sind mit ihrem vorderen Ende etwas aufgerichtet, strahlen von einem Centrum radiär aus und werden durch tiefe schmale Furchen von einander geschieden.

Die Mündung ist verhältnissmässig klein, rundlich, von einem kräftig verdickten Rande umgeben, auf dessen vorderem Abschnitt 4—5 kleine Körner, Ansatzstellen von Oraldornen, auftreten. Bei der abgebildeten Colonie sind dieselben sehr undeutlich erhalten, doch habe ich mich bei anderen Colonien von ihrem Vorhandensein überzeugen können.

Die Hinterlippe trägt in ihrer Mitte ein aus breiter Basis entspringendes Zähnchen, welches gegen die Mündung vorspringt. Dieses Zähnchen erscheint um so kräftiger, als der Mündungsrand an der Basis desselben etwas ausgebuchtet ist.

Der gewölbte Zellenbauch zeigt eine vom Mündungsrande ausstrahlende feine Streifung. In der Nähe des Zellenrandes verläuft eine Reihe feiner Grübchen.

Die kugeligen Ovicellen sind sehr klein.

Die Grösse der Zellen liegt zwischen 0,7—0,9 mm.

Fundort: Götzreuther Graben und Höllgraben bei Adelholzen. Sehr häufig. Die Exemplare, welche aus dem Höllgraben stammen, sitzen meistens auf *Numm. complanata* Lamk. auf.

Mucronella Hörnesi Rss. sp.

Taf. III (III), Fig. 3.

Lepralia Hörnesi: Reuss, Z. F. d. d. Oberoligoc., 1864, pag. 633, Taf. XIII, Fig. 5 (non *L. Hörnesi:* Reuss, Foram. Anth. Bryoz. d. d. Septarienthons, 1866, Taf. VII, Fig. 12).

Die dickbauchigen, eiförmig-sechsseitigen Zellen dieser incrustirenden Form stehen in alternirenden Reihen und werden durch tiefe Furchen von einander getrennt.

Die breitrunde Mündung wird von einem ungemein dicken Mundsaum umzogen, dessen hinterer Abschnitt in der Mitte zu einem stumpfen Höcker anschwillt. Letzterer richtet seine Spitze schräg nach vorn. Auf dem Vorderrande beobachtet man 5—6 durchbohrte Körner, Ansatzstellen von Oraldornen. Manchmal sitzen auch der Hinterlippe vereinzelte Körner auf.

Der Zellenbauch ist stark gewölbt, unter der Mündung etwas eingezogen, seine Oberfläche fein gekörnt.

Längs des Randes verläuft eine Reihe ziemlich grosser dreieckiger Poren, die sich nach der Zellenmitte hin zuspitzen.

Die kleinen, kugeligen Ovicellen haben eine fein granulirte Oberfläche.

Die Zellengrösse liegt zwischen 0,5—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ferner bei Söllingen (Mitteloligoc.) und Astrupp und Bünde (Oberoligoc.).

Mucronella Beneckei n. sp.

Taf. III (III), Fig. 7, 8.

Kleine, aus wenigen Zellen bestehende Incrustationen. Die stark gewölbten, schräg aufgerichteten grossen Zellen werden durch tiefe, geradlinie Furchen geschieden, welche unter scharfen Winkeln zu mehr weniger regelmässigen Sechsecken zusammenstossen.

Die ziemlich grosse rundliche Mündung wird von einem stark verdickten Rande umgeben. Die etwas vorgezogene Hinterlippe schwillt in der Mitte zu einem stumpfen Höcker an (Fig. 8), welcher seine Spitze schräg nach vorn richtet. Dadurch wird die Mündung nicht unerheblich verengt. Bei anderen Exemplaren ist die Hinterlippe nur schwach verdickt und die Mündung erscheint fast kreisförmig (Fig. 7) oder der Mundsaum ist durchweg gleich stark und ist nur in seinem hinteren Abschnitt kräftig vorgezogen. Der vordere Mündungsrand trägt 5 grosse durchbohrte Körner, Ansatzstellen von Oraldornen.

Längs des Zellenrandes ist eine Reihe grosser rundlicher Poren tief eingedrückt, von denen aus sich Anfangs kräftige, allmälig seichter und schmäler werdende und schliesslich verschwindende Furchen gegen die Schalenmitte richten. Die von den Furchen zwischengenommenen Schalenstreifen treten als kräftige Rippen hervor. Dieselben sind meist geknotet und lösen sich bald in einzelne Knoten oder Buckel auf. Statt der einfachen Porenreihe zeigen einzelne Exemplare eine deutliche Doppelreihe alternirend gestellter Poren. Die innere Reihe beschränkt sich stets auf den hinteren Abschnitt der Zellen, während die äussere bis zur Mündung hinaufreicht.

Vereinzelte kleine Poren treten auch noch in der Nähe der kleinen kräftig umrandeten Avicularien auf, welche rechts oder links oder auch beiderseits vor der Zellenmitte dem Zellenbauche aufsitzen. Bei denjenigen Formen, deren hinterer Mündungsrand nur wenig verdickt erscheint, rücken die stets paarig vorhandenen — im Uebrigen gleichgestalteten — Avicularien bis dicht an, ja zum Theil auf die seitlichen Mündungsränder hinauf (Fig. 7). Bei einer Colonie mit einer Doppelreihe von Randporen wurde auch ein vereinzeltes lang keilförmiges Avicularium beobachtet.

Die grossen Ovicellen sind kugelig, etwas zurückgelegt, so dass die Mündung der Zellen ziemlich frei bleibt, ihre Oberfläche besitzt eine feine Körnelung. Der aufruhende Ovicellenrand zeigt tiefe Einkerbungen.

Mit ihren Ovicellen erreichen die Zellen eine Grösse von 1,5 mm.

Fundort: Götzreuth; nicht selten.

Die in Fig. 7 abgebildete Modification könnte vielleicht als eine Varietät abgeschieden werden, eine besondere Art ist es jedenfalls nicht.

Mucronella inhabilis n. sp.

Taf. V (V), Fig. 1.

Eine kleine incrustirende Form. Die mässig gewölbten, breiteiförmigen Zellen sind in regelmässig alternirenden Reihen angeordnet und werden durch schmale Furchen von einander gesondert.

Die mässig grosse Mündung ist rund bis queroval und von einem schmalen erhöhten Rande umgeben, der nur in seinem hinteren Abschnitt ganz wenig kräftiger wird und in der Mitte gewöhnlich eine schwache Einbiegung gegen die Oeffnung hin zeigt. Der vordere Mündungsrand trägt 5 kleine Körner, Ansatzstellen von Oraldornen.

Dem Innenrande der Hinterlippe sitzt gerade in der Mitte ein mehr weniger breiter Zahn auf, der sich von dem Mündungsrande scharf absetzt und in die Mündung vorspringt.

Auf beiden Seiten der Zellen — und zwar auf die Strecke von der Mitte des Seitenrandes bis zur mittleren Höhe der Mundöffnung hin — entspringt ein auffallend grosses, bauchiges, gegen die Nachbarzelle halbkreisförmig abgegrenztes Avicularium, dessen äusseres vorderes Ende in einen dünnen, langen, horizontal verlaufenden geraden oder etwas gebogenen Schnabel ausgezogen ist. Letzterer liegt dem hinteren Ende der etwas vorgeschobenen Zelle der Nachbarreihe auf und erzeugt auf dieser eine tiefe Einkerbung, so dass das Schwanzende dieser Zelle fast abgeschnürt erscheint. Die schräg nach vorn gerichtete Oeffnung der Avicularien bildet einen schmalen langdreiseitigen, fein umsäumten Spalt, der durch eine zarte Querbrücke in zwei ungleiche Fächer getheilt wird.

In der seichten Depression, welche das Avicularium von seiner Zelle trennt, beobachtet man einen Kranz von groben rundlichen Poren. Von eben solchen Poren ist auch die Wandung der Avicularien durchstochen. Diese Anhänge sind übrigens häufig von sehr ungleicher Grösse, wie man sich durch einen Blick auf die beigegebene Abbildung überzeugen kann.

Längs des Zellenrandes verlaufen ein oder zwei Reihen runder ziemlich grosser Poren, von welchen kurze, gegen die Zellenmitte gerichtete Furchen ausgehen.

Der mässig gewölbte Zellenbauch wird von spärlichen Poren durchstochen.

Die Ovicellen haben eine kugelige Gestalt.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5 u. 0,6 mm.

Fundort: Götzreuth.

Mucronella loricata n. sp.

Taf. III (III), Fig. 2.

Ziemlich grosse Ausbreitungen von kleinen, gewölbten, breitsechsseitigen bis rectangulären Zellen, welche mit ihren ganz nach vorn gerückten Avicularien einer doppelt tubulirten Flasche nicht unähnlich sehen. Sie sind mit ihrem Vorderende etwas aufgerichtet und stehen Seite bei Seite in Längs- und Querreihen zugleich angeordnet.

Die kleine, endständige rundliche Mündung ist nach vorn gerichtet und wird von einem kräftigen erhöhten Mundsaum umgeben, dessen Hinterrand in seiner Mitte stark verdickt erscheint und in Gestalt eines kurzen spitzen Zähnchens in die Mündung vorspringt, diese fast ganz verdeckend. Das Zähnchen tritt dadurch noch etwas kräftiger heraus, dass der Mündungsrand an der Basis desselben etwas ausgebuchtet ist. Der Vorderrand der Mündung trägt 5—6 kleine durchbohrte Körner, Ansatzstellen von Oraldornen.

Längs des Zellenrandes verläuft eine Reihe gedrängt stehender, grosser, eckiger, etwas eingedrückter Poren.

Vorn, auf beiden Seiten der Mündung und in die äusseren Winkel gerückt, beobachtet man zwei mittelgrosse ohrförmige Avicularien, welche ihre Spitze nach vorn und aussen richten. Ihre fein umsäumte Oeffnung wird durch eine zarte Querbrücke in zwei Fächer getheilt. Bei manchen Zellen sind die Avicularien sehr ungleich entwickelt, oder es ist auch nur ein, dann aber sehr kräftiges Avicularium vorhanden.

Die Basis dieser Anhänge wird durch einen Kranz von runden Poren bezeichnet.
Vereinzelte Poren treten wohl auch auf dem Zellenbauche auf.
Die Ovicellen sind meist etwas eingesenkt, kugelig, mit feingrubiger Oberfläche.
Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,4—0,5 mm.
Fundort: Häufig bei Götzreuth; auch im Höllgraben bei Adelholzen.

Mucronella Sutneri n. sp.

Taf. III (III), Fig. 9.

Die mehr weniger breiten Stämmchen sind mässig zusammengedrückt. Die flachen Zellen haben eine rhombische Gestalt; sie richten ihre Winkel nach vorn und hinten und nach rechts und links, wodurch sie in sehr regelmässigem Quincunx und in schrägen Reihen angeordnet erscheinen. Die Zellen werden von einem dünnen, etwas geschlängelten, erhöhten Leistchen umzogen, auf welchem man noch die feine Trennungslinie erkennen kann.

Die verhältnissmässig grosse Mündung ist rundlich, hinten etwas abgestutzt. Sie wird von einem erhöhten Rande umzogen, der in seinem hinteren Abschnitt zu einem stumpfen Höcker anschwillt, wodurch die Mündung nicht unerheblich verengt wird.

Vor der Mündung, ganz in den vorderen Winkel gerückt, beobachtet man eine kleine umrandete rundliche Pore.

In dem hinteren und in den beiden seitlichen Winkeln tritt je eine grosse, rundliche, eingedrückte Pore auf. Gewöhnlich schaltet sich zwischen diese Poren jederseits noch eine etwas kleinere ein.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,5—6 mm.
Fundort: Götzreuth.

Cheilonella nov. subgen.

(*χειλών, ὁ* = Dickmaul.)

Zoarium incrustirend, aus getrennten Reihen von bauchigen Zellen zusammengesetzt, deren hinteres Ende zu einer dünnen, mehr weniger langen, gewöhnlich S-förmig gebogenen Röhre ausgezogen ist.

Die endständige Mündung ist gerundet; dick umrandet. In seiner Mitte schwillt der hintere Mündungsrand zu einem stumpfen Höcker an.[1])

Cheilonella gigas n. sp.

Taf. III (III), Fig. 5.

Von dieser schönen grossen Form liegt mir leider nur eine einzige Colonie vor. Dieselbe besteht aus einer einfachen Reihe von 4 Zellen, welche auf ihrer Unterlage festgewachsen sind.

---

[1]) Siehe Einleitung, pag. 12.

Die grossen, bis 1 mm langen, hochgewölbten Zellen sind eiförmig, mit ihrem vorderen Ende etwas aufgerichtet. Ihr hinteres Ende verjüngt sich plötzlich sehr stark und ist zu einem dünnen, verhältnissmässig langen Schwanz ausgezogen, der unterhalb des Kopfendes der zurückliegenden älteren Zelle aus dieser entspringt.

Die terminale Mündung ist verhältnissmässig klein, gerundet, von einem scharf abgesetzten erhöhten Rande umgeben. In der Mitte der Hinterlippe beobachtet man einen kleinen spitzen Zahn, der aus breiter Basis entspringt und seine Spitze nach vorn richtet.

Fundort: Götzreuth.

Die eben beschriebene Form gehört zu denjenigen Arten, welche von den älteren Systematikern unter die Gattungen *Hippothoa* und *Alysidota* vertheilt wurden.

Gen. **Umbonula** Hincks.

Zoarium incrustirend oder frei wachsend in baumförmigen, gabelästigen Stöckchen.

Die meist grossen Mündungen der gewölbten Zellen sind breit-kreisförmig bis gerundet-vierseitig. Sie treten — von der Seite gesehen — wie rundliche Einkerbungen an den vorderen Zellenenden auf. Ihre kräftig gerundeten Vorder- und Seitenränder sind gewöhnlich tief eingesenkt, während der Hinterrand kräftig vorgezogen und in seiner Mitte schwach nach vorn gebogen ist. Ein besonderer Mundsaum fehlt. Hinter der Mündung zeigt der Zellenbauch eine höckerförmige Auftreibung, die auf ihrer stumpfen Spitze eine — oder auch zwei — rundliche Aviculärporen trägt.

Umbonula excentrica Rss. sp.

Lepralia excentrica: Reuss, Z. F. d. d. Oberoligocäns, 1864, pag. 641, Taf. XV, Fig. 4.
„ „ : Reuss, Anthoz. Foram. Bryoz. d. d. Septarienthons, 1866, pag. 175, Taf. VIII, Fig. 2.

Grosse Ausbreitungen flach gewölbter sechsseitiger Zellen. Dieselben sind in undeutlichen ausstrahlenden Reihen angeordnet und werden von einem schmalen erhöhten Rande umgeben, auf welchem die feine Grenzfurche verläuft.

Die terminale, grosse, schmal umsäumte Mündung ist mit ihrem kräftig gerundeten Vorderrande etwas eingesenkt, ihr Hinterrand dagegen etwas vorgezogen und in seiner Mitte schwach nach vorn gebogen.

Hinter der Mündung beobachtet man eine kräftige, höckerartige Auftreibung, welche auf ihrem Scheitel eine kleine rundliche Aviculärpore trägt. Dieser stumpfe Höcker fällt um so mehr auf, als der übrige Theil der Zellendecke fast flach erscheint.

Längs des Zellenrandes verläuft eine Reihe grosser, eckiger, etwas eingedrückter Poren, von welchen sich grobe Furchen bis zu der vorerwähnten Auftreibung hinziehen.

Fundort: Götzreuth. — Ferner kommt diese Art vor im Mitteloligocän von Söllingen und im Oberoligocän von Astrupp und Bünde.

Umbonula margaritata n. sp.

Taf. II (II), Fig. 8.

Breite, stark comprimirte Stämmchen mit gerundeten Seitenrändern.

Die Zellen sind undeutlich begrenzt, kurzeiförmig und sind in schrägen Reihen geordnet, die von der Mittellinie aus unter einem Winkel von beiläufig 70° nach beiden Seiten hin ausstrahlen.

Die endständige Mündung ist mit ihrem Vorderrande tief eingesenkt, ihr Hinterrand dagegen ziemlich stark vorgezogen. Von oben gesehen erscheint sie vorn gerundet, hinten abgestutzt.

Dicht hinter der Mündung, diese zum Theil noch verdeckend, sitzt auf einer buckelartigen Auftreibung der Zellendecke eine sehr dick umrandete runde Pore. Diese kugeligen Gebilde setzen sich scharf von der Unterlage ab und erscheinen wie Perlen, die dem hinteren Mündungsrande aufgesetzt sind.

Da wo ungefähr die Zellengrenzen zu vermuthen sind, beobachtet man vereinzelte, ganz unregelmässig vertheilte Poren.

Es kommen grosse kugelige Ovicellen vor.

Die Grösse der Zellen beträgt, soweit man dieselbe bestimmen kann, etwa 0,5 mm.

Fundort: Götzreuth.

Umbonula cyrtoporoides n. sp.

Taf. II (II), Fig. 9.

Dünne, schlanke, wenig comprimirte Stämmchen mit 5—6 alternirenden Längsreihen von Zellen auf jeder Breitseite.

Die Zellengrenzen sind verwischt. In ihrer vorderen Hälfte erscheinen die Zellen fast eiförmig, nach hinten sind sie aber stark verschmälert und etwas ausgezogen.

Die Mündung ist mit ihrem gerundeten Vorderrande tief eingesenkt, ihr Hinterrand dagegen kräftig vorgezogen, wodurch die Mündung, von oben gesehen, hinten abgestutzt erscheint.

Unmittelbar hinter der Mündung ist die Zellendecke stark aufgebläht. Diese Auftreibung trägt auf ihrem Scheitel zwei grosse runde, nach rechts und links sich von einander abwendende Poren. Dieselben haben eine selbstständige Umrandung, mit welcher sie sich in der Mittellinie berühren.

Hinter der Auftreibung sinkt die Zellendecke plötzlich tief ein und zeigt an der Stelle der tiefsten Depression eine grosse, länglich runde, zart umsäumte und etwas eingedrückte Pore.

Der hinterste Abschnitt der Zelle wölbt sich wiederum ganz wenig vor.

Soweit sich die Grösse der Zellen bestimmen lässt, beträgt dieselbe circa 0,4—0,5 mm.

Fundort: Götzreuth.

Cyphonella nov. subgen.

Zoarium gegliedert. Jedes Glied von spindelförmiger Gestalt, an beiden Enden etwas verjüngt, aus vier alternirenden Längsreihen von Zellen bestehend, die um eine imaginäre Axe angeordnet sind.

Die Gestalt der Zellen wie bei *Umbonula* Hincks. *)

*) Siehe Einleitung, pag. 11.

Cyphonella nodosa n. sp.

Taf. VI (VI), Fig. 1.

Die eiförmigen, bauchigen, dickwandigen Zellen sind im mittleren Theile der Glieder in vier alternirenden Längsreihen angeordnet.

Die rundliche Mündung ist mit ihrem Vorderrande, noch mehr aber mit ihren Seitenrändern, tief eingesenkt, ihr Hinterrand ist dagegen weit vorgezogen und bildet in seinem mittleren Abschnitt einen kräftigen nach vorn gerichteten Bogen, wodurch die Mündung — von oben gesehen — beträchtlich eingeengt erscheint. Von der Seite gesehen erscheint die Mündung wie eine tiefe gerundete Einkerbung am Stämmchen.

Im Verein mit dieser Eigenschaft geben die in ihrem vorderen Theile ungemein stark herausgewölbten Zellenbäuche dem Stammgliede ein knotiges Aussehen.

Der Zellenbauch wird von wenigen grossen runden Poren durchstochen.

Die Zellengrösse schwankt zwischen 0,7—0,8 mm.

Fundort: Götzreuth.

Gen. **Porella** Gray.

Zoarium incrustirend oder aufrecht in blättrigen Massen oder auch baumförmig wachsend.

Die Zellen haben in der Jugend eine halbkreisförmige Mündung. Später bekommt dieselbe durch Entwickelung eines besonderen Mundsaumes entweder eine eiförmige Gestalt mit nach hinten gerichteter Spitze oder die Form einer Lepralienmündung.

In der Mitte des hinteren Mündungsrandes, gewöhnlich nach Innen gerückt und von diesem umschlossen, tritt ein rundliches Avicularium auf. *)

Porella tenuis n. sp.

Taf. V (V), Fig. 3.

Die breiten Stämmchen dieser escharinen Form sind ziemlich stark comprimirt, ihre Seitenränder sind zugeschärft. Auf jeder Breitseite zählt man 10—12 Zellreihen. Die flachen Zellen der mittleren Reihen sind undeutlich verlängert sechsseitig bis verkehrt birnenförmig mit etwas ausgezogenem Hinterrande. Nach den Rändern hin werden die Zellen immer schlanker, ihre Seitenränder immer mehr parallel; die Randzellen endlich sind fast rectangulär und circa vier mal so lang als breit. Sie werden durch ein feines, etwas geschlängeltes, gemeinschaftliches Leistchen begrenzt.

Die subterminale Mündung ist klein, rundlich, von einem erhöhten Rande umzogen, dessen stark verdickter hinterer Abschnitt in seiner Mitte eine kleine rundliche Avicularpore trägt.

Auf beiden Seiten wenig hinter der Mündung treten ferner zwei kleine runde, von einem erhöhten Rande umzogene Poren auf.

Die Zellendecke ist flach, ein wenig eingesenkt. Längs des Zellenrandes verläuft eine Reihe gedrängter, rundlicher Poren, welche sich auch um das Kopfende der Zelle, zwischen Mündungsrand und dem vorderen Abschnitt des Randleistchens, herumziehen.

Die Grösse der Zelle schwankt zwischen 0,4—0,6 mm.

Fundort: Götzreuth, nicht selten.

*) Siehe Einleitung, pag. 13.

Porella Strombecki Rss. sp.

Lepralia Strombecki: Reuss, Foram., Anthoz., Bryoz. des d. Septarienthones. 1866, p. 174, Taf. VIII, Fig. 2.
? Lepralia trachymena: Ibid. p. 175, Taf. VIII, Fig. 5.

Eine incrustirende Form. Die flachen, sechsseitigen Zellen stehen in mehr weniger regelmässig alternirenden Reihen und werden durch ein schmales gemeinschaftliches Leistchen begrenzt.

Die ziemlich grosse terminale Mündung ist vorn gerundet, hinten abgestutzt und wird von einem schmalen erhöhten Rande umzogen.

Aus der Mitte des Hinterrandes springt ein kräftiges Zähnchen in die Mündung vor, welches etwa die Breite des Mundsaums besitzt. Unmittelbar dahinter beobachtet man ein kleines rundliches Avicularium, dessen schmaler erhöhter Rand nach vorn mit dem Mündungsrande verfliesst. Hier zeigt der im Allgemeinen flache Zellenbauch manchmal eine leichte Anschwellung. Er ist von unregelmässigen Rauhigkeiten bedeckt.

Längs der Randleiste ist eine Reihe grosser dreieckiger Poren eingedrückt.

Die Grösse der Zellen liegt zwischen 0,6—0,8 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ferner im Mitteloligocän von Söllingen.

Porella Schloenbachii Rss. sp.

Taf. V (V), Fig. 2.

Lepralia Schloenbachii: Reuss, z. F. d. d. Oberoligocäns. 1864, pag. 635, Taf. XIII, Fig. 7.

Diese zierliche Form bildet knollige, aus zahlreichen concentrischen Zellenschichten zusammengesetzte Massen von mässigen Dimensionen. Die Bildung neuer Zellenschichten scheint von verschiedenen Centren zugleich vor sich zu gehen. Die diesen Centren zunächst gelegenen Zellen haben eine kurzsechsseitige Gestalt und erscheinen flach gewölbt, während die weiter wegliegenden Zellen sich beträchtlich strecken, eine länglich sechsseitige Gestalt annehmen und fast flach werden. Sie werden von einem feinen gemeinschaftlichen Leistchen umzogen.

Die kleine, ganz nach vorn gerückte Mündung ist gerundet vierseitig, nach hinten etwas verschmälert, ohne besonderen Mundsaum.

Auf dem Innenrande der Hinterlippe, gerade in der Mittellinie, beobachtet man ein kleines rundes Avicularium, welches die Zellenmündung etwas einengt.

Längs des Zellenrandes verläuft eine Reihe gedrängter eckiger Poren. Der glatte Zellenbauch ist selten von vereinzelten Poren durchstochen.

Die Grösse der Zellen ist sehr verschieden, sie schwankt zwischen 0,25—0,45 mm.

Fundort: Götzreuth. — Selten im Oberoligocän von Astrupp.

Porella pertusa M. Edw. sp.

Eschara pertusa: Milne Edwards, Ann. d. sc. nat. 2. sér. VI, 1836, pag. 9, Taf. X, Fig. 3.
„ „ : Busk, Polyzoa of the Crag. 1859, pag. 65, Taf. X, Fig. 2.

Es liegen mir einige stark abgeriebene Stammstückchen vor, welche jedenfalls hierher gehören; doch gestattet der Erhaltungszustand keine eingehendere Untersuchung.

Nach den Abbildungen, welche Busk (l. c.) von der *Eschara pertusa* Edw. giebt, dürfte dieselbe jetzt zur Gattung *Porella* zu stellen sein.

Fundort: Götzreuth. — Crag von England.

Porella circumcincta Rss. sp.

Celleporaria circumcincta: Reuss, Palaeont. Studien, 1869, p. 292, Taf. XXX, Fig. 10, 11.

Diese Art bildet unregelmässig knollige Massen, die aus concentrischen, auf einander gepackten Zellenlagen bestehen.

Ihre grossen, mit blossem Auge bereits deutlich unterscheidbaren Zellen sind unregelmässig gestaltet, meist langgestreckt, polygonal bis deutlich sechsseitig, in ihrem hinteren Ende gewöhnlich verschmälert und mehr weniger ausgezogen; sie sind nur wenig gewölbt bis flach und werden durch schmale Furchen geschieden.

Die terminale Mündung ist ziemlich gross und erscheint an etwas abgeriebenen Stücken kreisrund und etwas eingesenkt. An wohl erhaltenen Zellen lassen dagegen die Seitenränder in ihrem hinteren Drittel eine deutliche Einschnürung beobachten und es springen hier zwei kleine spitze Zähnchen in die Mündung vor. Der Hinterrand bildet einen flachen nach hinten gerichteten Bogen. Die ganze Mündung wird von einem zarten Saum umzogen.

Innerhalb der Mündung, gerade in der Mitte des Hinterrandes, sitzt ein kleines rundliches Avicularium.

Längs des Zellenrandes verläuft eine Reihe tief eingedrückter eckiger, gedrängter Poren.

Auf der Rückenfläche der Zellenschichten werden die Zellengrenzen durch tiefe Furchen bezeichnet; die abgegrenzten Felder sind ebenfalls sehr unregelmässig gestaltet.

Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,75—0,85 mm.

Fundort: Götzreuth. — Ferner nicht selten in der Terebratulinenschicht von Priabona.

Gen. **Retepora** Imperato.

Die Zooecien auf der Vorderseite eines aufrechten und verzweigten Zoariums vertheilt, dessen Zweige sich gewöhnlich immer wieder vereinigen und in ihrer Gesammtheit netzförmig durchbrochene Ausbreitungen bilden.

Die Mündungen der Zellen sind halbkreisförmig oder halbelliptisch mit einem vorspringenden Rostrum auf ihrem Hinterrande, welches letztere ein rundliches Avicularium trägt.

Zoarium mit incrustirender Basis, die zum grossen Theil aus Abortivzellen besteht, festgewachsen.

Avicularien auf Vorder- und Rückseite des Zoariums auftretend.

Retepora sp.

Es liegt eine grössere Anzahl von Bruchstücken vor, welche unzweifelhaft der Gattung *Retepora* zuzutheilen sind. Der Erhaltungszustand gestattet jedoch keinerlei specifische Bestimmung der Stücke.

Fundort: Götzreuth.

Subordo: **Celleporina** Smitt.

Zooecia calcarea, rhombica vel ovata, ad planum accretionis coloniae erecta aperturam terminalem praebent.

Gen. **Batopora** Reuss.

Freie Formen. Die bläschenförmigen Zellen sind zu einer kleinen mehr weniger regelmässig kegel- oder kreiselförmigen Gruppe zusammengestellt. Die Spitze — der älteste Theil des Kegels — nimmt eine einzelne aufrecht stehende Zelle ein. An ihre Basis legen sich dann in radialer Richtung 4—6 andere und unter diese in alternirender Stellung und stets vom Centrum gegen die Peripherie ausstrahlend, wieder andere Zellen an, bis endlich durch das wiederholte Anlegen neuer Etagen eine mehr weniger hohe kegel- oder kreiselförmige Colonie entsteht, an welcher die die Basis bildenden Zellen die jüngsten sind. Dadurch kommen die Zellen in schräge, von der Primordialzelle — dem Schlussstein des ganzen Gewölbes — ausgehende radiale Reihen zu stehen, zwischen welche sich im Laufe des Wachsthums — also im unteren Theile der Colonie — immer neue einschieben. Zugleich nehmen die später gebildeten Zellen eine immer mehr geneigte Stellung an; die jüngsten — untersten — liegen völlig horizontal. Bei manchen Arten ist hiermit das Wachsthum abgeschlossen (*B. rosula* Rss. und *B. angustata* d'Orb. sp.) bei anderen (*B. Stoliczkai* Rss.) setzt sich die Bildung fort bis zur völlig geschlossenen Kugelgestalt der Colonie. Jede Zelle steht mit den angrenzenden durch enge, seitlich an der Basis befindliche Porencanäle in Verbindung. Die Zellen treten gewöhnlich mit ihren Basaltheilen nicht vollständig zusammen; der Zwischenraum wird durch kleine geschlossene Abortivzellen ausgefüllt (Reuss).

Batopora scrobiculata n. sp.

Taf. VI (VI), Fig. 2 u. 3.

Der Zellenstock dieser im Götzreuther Graben ziemlich häufigen Form besitzt die Gestalt eines niedrigen, oben etwas abgestumpften Kegels, dessen grösste Breite an der Basis zwischen 2—2,5 mm und dessen Höhe zwischen 1—1,5 mm schwankt.

Um die bläschenförmige Embryonalzelle, dem basalen Ende derselben entsprossend, legt sich ein Kranz von 4—5 Tochterzellen an, auf welche weitere Zellenkränze in alternirender Stellung folgen. Dabei nehmen die Zellen so rasch an Grösse zu, dass die Zahl der zum zweiten und dritten Kranze gehörigen Zellen bis auf 4 und 3 herabsinkt. Den Abschluss bilden gewöhnlich nur 3, selten 4 Zellen.

Während die Anfangszelle vollständig aufrecht steht, nehmen die jüngeren sich beträchtlich streckenden Zellen eine immer mehr geneigte Stellung an; die jüngsten endlich liegen fast horizontal.

In den mittleren Theilen der Colonie bekommen die Zellen durch gegenseitigen Druck einen fünf- und sechsseitigen Querschnitt, der sich besonders an der Oberfläche der Colonie zu erkennen giebt, indem hier die geraden tiefen Begrenzungsfurchen unter scharfen Winkeln zu Fünf- und Sechsecken zusammenstossen. Die randlichen jüngsten, horizontal liegenden Zellen, mit welchen das Wachsthum der Colonie abgeschlossen erscheint, sind dagegen — soweit dieselben freiliegen — stark bauchig entwickelt.

Das vordere Zellenende wölbt sich mehr weniger über die allgemeine Oberfläche hervor und ist unter der endständigen Mündung wenig, aber deutlich eingezogen.

Die Mündung selbst ist im Allgemeinen rundlich, scharf umrandet, in ihrem äusseren Abschnitt etwas breit gedrückt. Bei den randlichen Zellen ist dieselbe etwas scheitelwärts gewendet.

Die Zellen stossen im Centrum der Colonie nicht dicht zusammen, sondern lassen einen Zwischenraum frei, der von kleinen, geschlossenen Abortivzellen ausgefüllt wird.

Der ganze Zellenbauch — dasselbe gilt auch von den Abortivzellen — wird von zahlreichen, ziemlich groben Poren durchstochen.

Letztere sehr ins Auge fallende Eigenschaft bildet den Hauptunterschied zwischen obiger Form und der von Reuss beschriebenen *Bat. rosula.* (Sitzber. d. k. k. Ac. d. W. Wien, 1867. LV. pag. 9, 10, Taf. II.)

Diese zierlichen, fast rosettenförmigen Bryozoenstöckchen kommen ziemlich häufig in den Mergeln des Götzreuther Grabens vor.

Gen. **Stichoporina** Stoliczka.

Frei wachsende Zellcolonien von der Gestalt kleiner Scheibchen oder mehr weniger vertiefter Schüsselchen. Aus einer einzigen Lage von Zellen bestehend, welche senkrecht zur colonialen Wachsthumsfläche gestellt sind und ihre Mündungen sämmtlich auf der convexen Oberseite der Colonie haben. Die Mündungen nehmen den Scheitel der Zellen ein, sind länglichrund und mit ihrem grösseren Durchmesser der zugehörigen Radialreihe parallel gerichtet; ihre Seitenränder zeigen stets etwas vor ihrer Mitte — vom Innenrande*) der Mündung aus gerechnet — eine kräftige Einschnürung. Auf der vertieften Unterseite der Colonie bezeichnen kleine polygonal begrenzte, etwas herausgewölbte und gewöhnlich grob poröse Felderchen die hinteren Zellenenden an. Der ursprügliche Zellboden ist ziemlich dünnwandig, erhält aber bald durch eine über die ganze Unterseite der Colonie sich erstreckende gleichmässige Verdickungsschichte eine bedeutende Befestigung. Die feinen Poren des ursprünglichen Zellbodens setzen sich auch durch diese Verdickungsschichte fort, wobei sie sich trompetenartig erweitern. Avicularien vorhanden oder auch fehlend. Ovicellen gewöhnlich kugelig.

Stichoporina simplex n. sp.

Taf. VI (VI), Fig. 4—7.

Scheibenförmige, freiwachsende Colonien, welche nach den vorliegenden Bruchstücken zu urtheilen einen Durchmesser von 18—20 mm erreicht haben können. Die Zellen stehen senkrecht zu der ebenen oder wenig gewölbten Wachsthumsfläche und sind in regelmässigen alternirenden Radialreihen angeordnet, die von der centralen Embryonalzelle nach allen Seiten hin ausstrahlen. Sie besitzen ungefähr die Gestalt einer Kruke, deren Hals gleich am Grunde abgebrochen ist. Durch gegenseitigen lateralen Druck erhalten sie einen sechsseitigen Querschnitt. Vorder- und Hinterende sind schwach herausgewölbt. Auf der Oberfläche der Colonie werden die Zellen durch geradlinige, enge Furchen geschieden, die unter scharfen Winkeln zu mehr weniger regelmässigen Sechsecken zusammenstossen.

Den Scheitel der Zelle nimmt die grosse, fein umsäumte Mündung ein. Sie ist länglichrund — ihr grösserer Durchmesser der zugehörigen Radialreihe parallel gerichtet. Ihr Aussenrand bildet einen kräftigen Bogen, der Innenrand ist etwas flacher. Die Seitenränder zeigen etwa im ersten Drittel vom Innenrande gerechnet eine kräftige Einschnürung. Dieser kleinere, abgeschnürte Theil der Mündung steht dem anderen Abschnitte wenig an Breite nach. Unterhalb der Mündung beobachtet man manchmal ein

*) Hier und in den folgenden Beschreibungen ist der gegen das Centrum der Colonie gerichtete Abschnitt des Mündungsrandes kurz als „Innenrand", der gegenüberliegende Abschnitt als „Aussenrand" bezeichnet worden.

querherüberliegendes pfeilförmiges, zart aber scharf umrandetes Avicularium, dessen weite Oeffnung durch eine zarte Querbrücke in 2 ungleiche Fächer getheilt wird (Fig. 4). Auf der wenig vertieften Unterseite der Colonie zeigen zahlreiche undeutlich polygonal begrenzte und etwas herausgewölbte Felderchen die hinteren Zellenenden an. Die ganze Unterseite ist mit zahlreichen Grübchen bedeckt, welche wohl als Poren zu deuten sind. Das vorliegende Material ist leider nicht ausreichend und auch nicht besonders gut erhalten, um diese Frage durch Anfertigung von Dünnschliffen zu entscheiden.

Wie bei allen Stichoporinen ist auch hier der vom Centrum der Colonie abgewandte Theil der Zellenwand beträchtlich dicker als der ihr gegenüberliegende Abschnitt. Ebenso zeigen sich Kopf- und Basaltheil der Zellen stark verdickt (Fig. 6).

An einem kleinen Bruchstücke, welches ich in Fig. 5 abgebildet habe, konnten Ovicellen beobachtet werden. Dieselben sind gross, kugelförmig bis helmförmig und erstrecken sich mit ihren vorspringenden Seitenflügeln bis in die Mitte der seitlichen Ränder der Mündung, diese hoch überwölbend. Ihre Oberfläche ist glatt.

Die Höhe der Zellen schwankt zwischen 0,7—0,9 mm; ihr Querdurchmesser ist etwa halb so gross.

Fundort: Götzreuth.

Stichoporina protecta n. sp.

Taf. VI (VI), Fig. 8—11.

Die kreisrunden, frei wachsenden Colonien haben das Aussehen kleiner Schüsselchen von 8—10 mm Durchmesser. Wie alle Stichoporinen bestehen sie aus einer einzigen Schichte kurzer, bläschenartiger Zellen, welche alle senkrecht zur Wachsthumsfläche der Colonie gestellt sind und ihre Mündungen auf der convexen Oberseite der Stöckchen haben.

Die Anordnung der Zellen (Fig. 8) erfolgt in der Weise, dass sich um eine — manchmal etwas grössere — Embryonalzelle durch basale Sprossung ein Kranz von 5—6 Zellen herumlegt, von welchen die primären Zellreihen auslaufen. Gleich im zweiten Cyclus schalten sich zwischen diese primären Reihen Zellen ein, welche den einen Winkel ihrer sechsseitigen Begrenzung nach vorn richten und am gegenüberliegenden äusseren Winkel zwei neuen Zellreihen den Ursprung geben, die sich in alternirender Stellung an die primären Zellreihen anschliessen.

Die Gestalt der Zellen lässt sich am besten mit einer gegen den Boden hin sich etwas verjüngenden Kruke vergleichen, deren Hals gleich an seinem Grunde abgebrochen ist. Durch gegenseitigen lateralen Druck haben die Zellen einen sechsseitigen Querschnitt erhalten. Sie sind bis auf die als niedrige Kuppen an beiden entgegengesetzten Seiten der Colonie hervortretenden Zellenenden ziemlich fest mit einander verwachsen. An ihrer Basis stehen ihre weiten Lumina durch grobe Sprossencanäle unter einander in Verbindung.

Die zart umsäumte Mündung nimmt den Scheitel der oberen Zellenenden ein. Dieselbe ist länglich-rund, etwa doppelt so lang als breit und richtet ihren grösseren Durchmesser der zugehörigen Radialreihe parallel. Etwas vor der Mitte — vom Innenrande aus gerechnet — zeigen die Seitenränder der Mündung eine kräftige Einschnürung; beide Abschnitte sind nahezu von gleicher Breite.

Auf beiden Seiten der Mündung — in der Richtung ihres kleineren Durchmessers — beobachtet man je ein kleines knopfförmiges Avicularium mit rundlicher Oeffnung.

Auf der mehr weniger vertieften Unterseite der Colonie deuten kleine, polygonal begrenzte, etwas herausgewölbte Felderchen die unteren Zellenenden an. Diese Felderchen werden von gedrängt stehenden groben Poren durchstochen. (Fig. 10.)

Senkrechte Durchschnitte durch Colonien (Fig. 11 a, b) zeigen, dass auch hier die Dicke des dem Centrum der Colonie zugekehrten Theiles der Zellenwandung sehr gering ist, dass dieselbe aber sowohl gegen den gegenüberliegenden Theil der Zellenwand, sowie namentlich gegen das Kopfende hin sehr beträchtlich zunimmt. Die Basis scheint ursprünglich auch verhältnissmässig dünnwandig gewesen zu sein; später hat dieselbe jedoch durch ein über die ganze Unterseite der Colonie sich erstreckendes gleichmässiges Dickenwachsthum eine sehr bedeutende Verstärkung erfahren. Die feinen Poren der ursprünglichen Basis setzten sich dabei durch diese Verdickungschichte fort, indem sie sich trichter- oder trompetenartig erweiterten und schliesslich in den bereits erwähnten Poren ausmündeten.

Auch die Seitenwände der Zellen lassen manchmal Reihen von 3—4 groben Poren beobachten. Ob die Porenreihen benachbarter Zellen einander entsprechen — was wohl zu vermuthen ist — konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden; die in den Durchschnitten, Fig. 11 a und b, die Seitenwände senkrecht durchsetzenden Canäle könnten auch wohl nur Risse sein.

An einzelnen Colonien konnte ich Ovicellen beobachten. Dieselben sind kugelig und liegen am Aussenrande der Mündung, diese ganz frei lassend.

Die Höhe der Randzellen schwankt zwischen 0,5—0,6 mm. Der Querdurchmesser ist etwa halb so gross.

Fundort: Götzreuth; sehr häufig.

Stichoporina crassilabris n. sp.

Taf. VII (VII), Fig. 1—4.

Vergesellschaftet mit der vorigen Art, jedoch nicht so häufig, findet sich im Götzreuther Graben eine andere hierher gehörige Form, welche ich wegen ihres stark verdickten äusseren Mundrandes *St. crassilabris* genannt habe.

Die kreisrunden, freiwachsenden Colonien haben auch hier die Gestalt kleiner, mehr weniger vertiefter Schüsselchen von 8—10 mm Durchmesser. Die im Allgemeinen krukenförmigen Zellen stehen dicht gedrängt und seitlich fest verwachsen in einfacher Schichte senkrecht zur Wachsthumfläche der Colonie, auf deren convexer Oberseite sämmtliche Mündungen liegen. Die bogenförmig vorspringenden, stark verdickten Aussenränder der Mündungen verleihen der Colonie ein eigenthümlich schuppiges Aussehen, an welcher Eigenthümlichkeit diese Art bereits mit unbewaffnetem Auge leicht erkannt werden kann.

Die Zellen sind in undeutlichen Radialreihen und undeutlichen concentrischen Kreisen um eine gleichgestaltete Embryonalzelle angeordnet. Auch hier entwickeln sich die jüngeren Zellen durch basale Sprossung aus den vorliegenden Mutterzellen (siehe d. Schema Fig. 4).

Die breitumrandete, endständige Mündung ist länglichrund und richtet ihren grösseren Durchmesser gegen die Embryonalzelle hin. Der innere Abschnitt des Mundsaumes hebt sich wenig von der allgemeinen

Masse der Colonie ab. Der äussere und ein Theil des seitlichen Mundrandes erhebt sich dagegen zu einem dicken, bogenförmigen Wulst, der in seinem mittleren Theile etwas lippenförmig vorgezogen ist und dessen seitliche Enden auf ein hohes knopfförmiges Avicularium auslaufen. Der tiefliegende, sich unmittelbar anschliessende innere Abschnitt des Mundsaumes, erscheint fast wie ausgebrochen. Auf der mehr weniger vertieften Unterseite der Colonie zeigen polygonal begrenzte und etwas herausgewölbte Felderchen die hinteren Zellenenden an; sie werden von dicht gedrängten groben Poren durchstochen (ganz wie bei voriger Art, Tafel VI, Fig. 10). Ein verticaler Durchschnitt (Taf. VII, Fig. 3) zeigt, dass auch hier die der vorliegenden Mutterzelle anliegende Wandung der Tochterzelle sehr dünn ist im Verhältniss zum äusseren Theil der Zellwand. Auch der Zellboden ist ursprünglich sehr schwach angelegt; erst durch ein späteres über die ganze Unterseite der Colonie sich erstreckendes gleichmässiges Dickenwachsthum wird derselbe sehr beträchtlich verstärkt. Wie bei voriger Form durchsetzen die feinen Poren des ursprünglichen Zellbodens die Verdickungsschichte, wobei sie sich trompetenartig erweitern.

Ob die Seitenwände der Zellen ebenfalls von Poren durchstochen werden und auf welche Art die benachbarten Zellen untereinander in Verbindung stehen, konnte nicht mit Sicherheit beobachtet werden.

Die Grösse der Zellen beiläufig wie bei der vorangehenden Art.

Fundort: Götzreuth.

Kionidella nov. gen.

(ἡ κιονίς, ίδος, das Zäpfchen i. d. Mundhöhle).

Frei wachsende, zäpfchenartig gestaltete Zellcolonien, aus einer einfachen Lage von Zellen bestehend, die senkrecht auf der colonialen Wachsthumsfläche stehen und ihre Mündungen sämmtlich auf der Aussenseite der Colonie haben. Das Wachsthum einer *Kionidella* gleicht Anfangs dem einer *Batopora*, später geht es in ein vollkommen cylindrisches über. Die hinteren Zellenenden stossen dabei nicht zusammen, sodass man bei jeder Colonie einen centralen Hohlraum beobachtet, der in seinem oberen Abschnitt gerundet kegelförmig, im weiteren Verlaufe aber vollkommen cylindrisch ist. Derselbe wird nicht, wie bei *Batopora*, durch Abortivzellen ausgefüllt, sondern bleibt vollständig offen.

Die im Scheitel der Zellen befindlichen Mündungen sind länglich rund, ihre grössern Durchmesser der zugehörigen Radialreihe parallel gerichtet; ihre Seitenränder zeigen vor der Mitte — vom Innenrande der Mündung aus gerechnet — eine kräftige Einschnürung. Die jungen Zellen entspringen aus der Aussenwand der Mutterzelle wenig über ihrer Basis mit einem weiten, schief centralwärts gerichteten Sprossencanal. Die älteren Zellenenden treten dadurch stufenförmig in den centralen Hohlraum vor; zugleich sind dieselben in der Wachsthumsrichtung der Colonie unter die jüngeren Zellen etwas vorgezogen und öffnen sich hier in einer runden Pore. Durch letztere gelangt man in einen bläschenartigen Hohlraum, der sich nach hinten rasch verengt und nur durch einen feinen Canal mit dem Zelleninnern in Verbindung steht (Avicularium?).

Jede Zelle communicirt ferner mit ihren Nachbarzellen durch je 2 Canäle, die wohl auch in die eigentlichen Sprossencanäle einmünden können, jedenfalls aber noch durch kurze, ziemlich weite Canäle mit dem centralen Hohlraum der Colonie in Verbindung stehen.

In der Nähe der Zellmündungen treten meistens Avicularien auf.

Kionidella excelsa n. sp.

Taf. VII (VII), Fig. 5—12.

In den Bryozoenmergeln des Götzreuther Grabens stossen wir auf eine Menge kleiner, zapfenförmiger Körper, welche eine Länge von 8—10 mm und einen Querdurchmesser von 3—4 mm erreichen können, ohne dass hiermit ein Abschluss in dem Wachsthum der Colonie erreicht zu sein scheint.

Die Untersuchung ergiebt nun, dass diese Körperchen aus einer einzigen Lage von Zellen bestehen, welche einen in seinem oberen Abschnitt gerundet-conischen, später völlig cylindrischen Hohlraum umschliessen, der sich am unteren Ende der Colonie in seiner ganzen Weite öffnet (Fig. 7, 9 u. 10.). Die mit ihrer seitlichen Wandung fest verwachsenen Zellen sind senkrecht zu dieser hohlen Axe gestellt, ihre Mündungen nach Aussen richtend. Das Wachsthum der Colonie vollzieht sich Anfangs wie bei einer *Batopora*. Um die aufrecht stehende kleine Anfangszelle im Scheitel der Colonie legt sich zunächst durch basale Sprossung ein Kranz von 4—5 Tochterzellen in etwas geneigter Stellung an. Darauf folgt ein weiterer Kranz von Zellen in alternirender Stellung, die sich bereits beträchtlich strecken und eine noch geneigtere Lage annehmen und so fort unter Einschaltung neuer Zellreihen bis zu einem Kranze von fast horizontal liegenden Zellen. Dieser Abschnitt der Colonie sieht einem Bienenkorbe nicht unähnlich. Von nun an findet nur selten eine Einschaltung neuer Zellenreihen statt. Das Stöckchen geht aus dem kegel- oder kreiselförmigen Wachsthum in ein völlig cylindrisches über und es sind nun die Zellen an der Oberfläche der Colonie in sehr regelmässig alternirenden Längsreihen angeordnet. Dadurch, dass die hinteren Zellenenden nicht zusammenstossen, entsteht der bereits oben erwähnte centrale Hohlraum, der nicht wie bei *Batopora* durch Abortivzellen ausgefüllt ist.

Die jungen Zellen sprossen an der Aussenwand der Mutterzellen etwas über deren Basis hervor, mit ziemlich weitem, schräg nach unten und centralwärts gerichtetem Sprossencanal. Hierdurch treten die unteren Zellenenden stufenförmig in den centralen Hohlraum vor (vergl. Fig. 10 u. 11). Der Durchschnitt des Sprossencanals ist länglich herzförmig (Fig. 8 x).

Die Gestalt der Zellen lässt sich am besten mit der eines etwas spitzen Würfelbechers vergleichen, welcher mit einem in seiner Mitte durchbohrten Deckel versehen ist. Im oberen Drittel ihrer Längserstreckung sind die Zellen von vorn nach hinten (in der Richtung der Radialreihe) etwas zusammengedrückt (Fig. 12 a und b). Gegen die mittlere Erstreckung hin nimmt die Breite bei gleichbleibender Tiefe rasch ab, während zugleich die der Anfangszelle zugekehrte Wand von der Seite her kräftig eingedrückt erscheint (Fig. 12 c. und d). Der Anfangs sechsseitige Querschnitt geht hierbei allmälig in einen gerundet vierseitigen über. In der Höhe der Sprossencanäle endlich (Fig. 12 e) ist der Querschnitt rund geworden und man beobachtet hier zugleich, dass ausser den Verbindungscanälen zwischen den derselben Reihe angehörigen Zellen noch eine weitere Verbindung mit den Nachbarzellen durch je 2 Canäle besteht. Auf Taf. VII, Fig. 8 y sieht man die erwähnten Canäle auf beiden Seiten der unteren Zellenenden und zwar etwas tiefer liegend als der eigentliche, nach vorn gerichtete Sprossencanal (x) ausmünden.

Auf der Oberfläche der Colonien treten die Zellenköpfe nur wenig vor und werden durch schmale, scharfe Furchen, die zu etwas verschobenen Sechsecken zusammenstossen, von einander getrennt.

Mitten im Scheitel der Zellen befindet sich die fein umsäumte, im Allgemeinen verkehrt birnenförmige Mündung, deren grösserer Durchmesser der Längsaxe der Colonie parallel gerichtet ist. Dieselbe besteht

aus einem grösseren, von der Anfangszelle abgewandten Abschnitt von fast kreisförmigem Umriss und einem bedeutend kleineren, rundlichen, einwärts liegenden Theile, der durch einen schmalen Canal — manchmal auch nur durch einen feinen Spalt — mit dem ersteren in Verbindung steht. Auf der einen Seite der Mündung — seltener auf beiden Seiten — beobachtet man gewöhnlich ein wulstig umrandetes Avicularium, das seine stumpfe Spitze gegen den äusseren Mündungsrand richtet. Seine gerundet dreiseitige Oeffnung wird durch eine zarte Querbrücke in zwei Fächer getheilt.

Die Oberfläche der Zellenköpfe ist fein granulirt; zwischen den einzelnen Körnchen lassen sich feine Poren beobachten. Der basale Theil der Zellen springt — wie bereits erwähnt — stufenförmig in den colonialen Hohlraum vor und ist in der Wachsthumsrichtung der Colonie, also unter die nächst jüngere Zelle etwas vorgezogen. Hier öffnet sich die Zelle in einer runden Pore, die mit dem darüberliegenden Sprosssencanal durch eine feine Rinne verbunden wird (Fig. 8, z). Durch diese Pore gelangt man in einen kleinen, bläschenartigen Hohlraum, der nur durch einen feinen Canal mit dem Innern der Zelle in Verbindung steht (Fig. 11 p). Ob wir es hier mit einer Einrichtung zu thun haben, die etwa den Avicularien auf der Rückenfläche einer *Retepora* entsprechen, wage ich nicht zu entscheiden.

Die Canäle, welche die Nachbarzellen unter einander verbinden, scheinen nicht selten direct in die eigentlichen Sprossencanäle zu münden; jedenfalls aber stehen sie noch durch kurze Canäle mit dem colonialen Hohlraum in Verbindung (Fig. 9 y, o).

Was die Wandstärken anlangt, so begegnen wir hier denselben Verhältnissen wie bei den Stichoporinen.

Die Höhe der Zellen beträgt beiläufig 1 mm.

Fundort: Götzreuth; häufig.

Kionidella obliqueseriata n. sp.

Taf. VII (VII), Fig. 13 a und b.

Neben der soeben beschriebenen Art kommt im Götzreuther Graben noch eine zweite Form vor, welche sich durch die Gestalt und Anordnung ihrer Zellen, durch die Form ihrer Zellmündungen und durch die Ausbildung ihrer Avicularien genugsam von *K. excelsa* unterscheidet, um ihre Abtrennung als besondere Art zu rechtfertigen. In allen übrigen Eigenschaften, namentlich in Bezug auf den inneren Bau der Zellen, stimmen beide Arten so vollständig überein, dass ich hier auf die betreffenden Abschnitte in der vorangehenden Diagnose verweisen kann.

Die Zellen von *K. obliqueseriata* grenzen sich auf der Oberseite der Colonie rautenförmig ab und sind in schrägen Reihen angeordnet — ein Merkmal, an welchem diese Art bereits mit der Lupe zu erkennen ist. Ihre Mündungen sind länglich rund, ihr grösserer Durchmesser der Längsaxe der Colonie parallel gerichtet. Etwas vor der Mitte — vom Innenrande aus gerechnet — zeigen die Seitenränder eine mässig kräftige Einschnürung, wodurch die Mündung in einen etwas grösseren äusseren und einen etwas kleineren inneren Abschnitt getheilt wird. Beide Abschnitte sind nahezu von gleicher Breite — also wesentlich verschieden von der Mündung einer *K. excelsa*.

Seitlich von der Mündung sitzt in der Regel ein sehr kräftiges Avicularium, das ganz in den seitlichen Winkel der Zellbegrenzung hineingerückt ist und seine Spitze bis vor den äusseren Mündungsrand hinschiebt.

Der Aussenrand des Avicullariums ist ungemein kräftig verdickt, während der Innenrand sich nur wenig von der Schalenwand abhebt. Dadurch ist seine, durch eine zarte Querbrücke in zwei ungleiche Fächer getheilte Oeffnung schräg nach oben und gegen die Zellmündung hin gerichtet.

Sonst wie vorige Art.

Fundort: Götzreuth.

Index.

Seite.

Acropora coronata Rss. . . . . 42.
Batopora . . . . . 63.
Batopora scrobiculata Kosch. . . . . 63.
Biflustra macrostoma Rss. . . . . 22.
Biflustra Lacroixii . . . . . 20.
Cellaria coronata Rss. . . . . 42.
Cellaria macrostoma Rss. . . . . 22.
Cellepora bidens v. Hag. . . . . 27.
Cellepora deplanata Rss. . . . . 26.
Cellepora gracilis v. Münst. . . . . 33.
Cellepora hippocrepis Rss. . . . . 27.
Cellepora megacephala Rss. . . . . 35.
Cellepora otophora Rss. . . . . 44.
Cellepora quadrata Rss. . . . . 24.
Cellepora scripta Rss. . . . . 35.
Cellepora Ungeri Rss. . . . . 36.
Cellepora urceolaris Gldf. . . . . 53.
Celleporaria circumcincta Rss. . . . . 62.
Celleporaria radiata Rss. . . . . 36.
Cheilonella nov. gen. . . . . 12. 57.
Cheil. gigas Kosch. . . . . 57.
Cribrilina . . . . . 35.
Crib. chelys Kosch. . . . . 36.
Crib. tenuicostata Kosch. . . . . 36.
Crib. radiata Moll sp. . . . . 35.
Crib. aff. Ungeri Rss. sp. . . . . 36.
Cyphonella nov. gen. . . . . 11. 59.
Cyphonella nodosa Kosch. . . . . 60.
Eschara andegavensis . . . . . 33.
Eschara biauriculata Rss. . . . . 48.
Eschara bisulca Rss. . . . . 49.

Seite.

Eschara conferta Rss. . . . . 42.
Eschara coscinophora Rss. . . . . 40. 41.
Eschara costata Rss. . . . . 33.
Eschara elegans M. Edw. . . . . 33.
Eschara fenestrata Rss. . . . . 51.
Eschara Hörnesi Rss. . . . . 47.
Eschara nodulifera Rss. . . . . 27.
Eschara papillosa Rss. . . . . 37.
Eschara pertusa M. Edw. . . . . 61.
Eschara radiata Moll. . . . . 35.
Eschara varians Rss. . . . . 39.
Flustra Dumerilii Aud. . . . . 21.
Flustra Lacroxii Sav. . . . . 20.
Flustrellaria macrostoma Rss. sp. . . . . 22.
Hemeschara Sandbergeri Rss. . . . . 48.
Kionidella nov. gen. . . . . 67.
Kionidella excelsa Kosch. . . . . 68.
Kionidella obliqueseriata Kosch. . . . . 69.
Lepralia . . . . . 12. 50.
Lepralia annulatopora Manz. . . . . 39.
Lepr. excentrica Rss. . . . . 58.
Lepr. fenestrata Rss. sp. . . . . 51.
Lepr. fistulosa Kosch. . . . . 50.
Lepr. gracilis Rss. . . . . 32.
Lepr. Hörnesi Rss. . . . . 54.
Lepr. lucernula Manz. . . . . 39.
Lepr. mediocris Kosch. . . . . 51.
Lepr. otophora Rss. . . . . 44.
Lepr. Schloenbachii Rss. . . . . 61.
Lepr. Schwageri Kosch. . . . . 50.
Lepr. scripta Rss. . . . . 35.

Seite.

Lepr. Strombeckii Rss. . . . . 61.
Lepr. trachymena Rss. . . . . 61.
Lepr. Ungeri Rss. . . . . 36.
Lepr. urceolaris Gldf. sp. . . . . 53.
Lunulites quadrata Rss. . . . . 24.
Membranipora . . . . . 19.
Membr. andegavensis Busk. . . . . 32.
Membr. appendiculata Rss. . . . . 23.
Membr. armata Kosch. . . . . 20.
Membr. bidens v. Hag. sp. . . . . 27.
Membr. bifoveolata Heller . . . . . 32.
Membr. bipunctata Schafh. . . . . 19.
Membr. calpensis Busk. . . . . 32. 33.
Membr. composita Kosch. . . . . 21.
Membr. concatenata Rss. . . . . 22.
Membr. deplanata Rss. . . . . 26.
Membr. diadema Rss. . . . . 20.
Membr. Dumerilii Aud. sp. . . . . 21.
Membr. Flemingii Busk. . . . . 21.
Membr. gracilis Rss. . . . . 32. 33.
Membr. Lacroixii Sav. sp. . . . . 20.
Membr. laxa Rss. . . . . 19.
Membr. macrostoma Rss. . . . . 22.
Membr. Pouilletii Busk. . . . . 21.
Membr. subtilimargo Rss. . . . . 19.
Mucronella . . . . . 52.
Mucr. Beneckei Kosch. . . . . 55.
Mucr. cystioides Kosch. . . . . 53.
Mucr. Hörnesi Rss. sp. . . . . 54.
Mucr. inhabilis Kosch. . . . . 55.
Mucr. laevigata Kosch. . . . . 52.
Mucr. loricata Kosch. . . . . 56.
Mucr. semierecta Kosch . . . . . 54.
Mucr. Sutneri Kosch. . . . . 57.
Mucr. urceolaris Gldf. sp. . . . . 53.
Pachykraspedon nov. gen. . . . . 13. 43.
Pachykrasp. clarum Kosch. . . . . 43.
Pachykrasp. Götzreuthense Kosch. . . . . 45.
Pachykrasp. lautum Kosch. . . . . 44.
Pachykrasp. otophorum Rss. sp. . . . . 44.
Pachykrasp. separatum Kosch. . . . . 44.
Pachykrasp. Zittelii Kosch. . . . . 43.

Seite.

Periteichisma nov. gen. . . . . 11. 25.
Per. bidens v. Hag. sp. . . . . 27.
Per. deplanatum Rss. sp. . . . . 26.
Per. geometricum Rss. . . . . 25.
Per. lenticulare Kosch. . . . . 28.
Per. microstomum Kosch. . . . . 27.
Per. noduliferum Rss. sp. . . . . 27.
Per. protectum Kosch. . . . . 28.
Per. umbraculiforme Kosch. . . . . 26.
Porella . . . . . 13. 60.
Porella circumcincta Rss. sp. . . . . 62.
Porella pertusa M. Edw. sp. . . . . 61.
Porella Schloenbachii Rss. sp. . . . . 61.
Porella Strombeckii Rss sp. . . . . 61.
Porella tenuis Kosch. . . . . 60.
Porellina decameron F. A. Röm. . . . . 47.
Porina . . . . . 10. 37.
Porina annulatopora Manz. sp. . . . . 39.
Porina canaliculata Kosch. . . . . 40.
Porina coronata Rss. sp. . . . . 42.
Porina coscinophora Rss. sp. . . . . 40.
Porina papillosa Rss. sp. . . . . 37.
Porina varians Rss. sp. . . . . 39.
Retepora . . . . . 62.
Retepora sp. . . . . 62.
Rhagasostoma nov. gen. . . . . 29.
Rh. cingens Kosch. . . . . 31.
Rh. circumvallatum Kosch. . . . . 29.
Rh. hexagonum Kosch. . . . . 30.
Schizoporella . . . . . 12. 46.
Schiz. cf. biauriculata Rss. sp. . . . . 48.
Schiz. bisulca Rss. sp. . . . . 49.
Schiz. decameron F. A. Röm. sp. . . . . 47.
Schiz. fissa Kosch. . . . . 46.
Schiz. Hörnesii Rss. sp. . . . . 47.
Schiz. perspicua Kosch. . . . . 49.
Schiz. Sandbergeri Rss. sp. . . . . 48.
Schiz. subsquamoidea Kosch. . . . . 46.
Steganoporella . . . . . 31.
Steg. bifoveolata Heller sp. . . . . 32.
Steg. discrepans Kosch. . . . . 32.
Steg. elegans. M. Edw. sp. . . . . 33.

	Seite.
Steg. similis Kosch.	34.
Stichoporina	64.
Stich. crassilabris Kosch.	66.
Stich. protecta Kosch.	65.
Stich. simplex Kosch.	64.
Umbonula	58.
Umb. cyrtoporoides Kosch.	59.
Umb. excentrica Rss. sp.	58.
Umb. margaritata Kosch.	59.
Vincularia cucculata Rss.	33.
Vincularia geometrica Rss.	25.
Vincularia Haidingeri Rss.	33.

Beitrag zur Kenntniss palaeozoischer Seesterne

von

B. Stürtz in Bonn.

Mit Tafel VIII—XIV, Fig. 1 (I—VII, Fig. 1).

Die Dachschiefer von Bundenbach, welche den mittleren Schichten des rheinischen Unterdevon angehören, sind seit langer Zeit bezüglich ihres Reichthums an Echinodermen und besonders an Seesternen bekannt. Eine Anzahl derselben hat Ferd. Roemer in der Palaeontographica Band IX 1862 publicirt. Es war jedoch damals nicht möglich, die in den Schieferplatten ganz versteckten Petrefacten deutlich zu erkennen, es konnten vielmehr nur die allgemeinen Umrisse derselben beschrieben und abgebildet werden.

Nachdem es nunmehr gelungen, den umhüllenden Dachschiefer von den ganz in Schwefelkies umgewandelten Seesternen auf mehrfache Art zu entfernen, ist nicht allein ein ungeahnter Reichthum an neuen Formen zum Vorschein gekommen, sondern es hat sich auch ergeben, dass selbst die allgemeinen bisherigen Beschreibungen in den meisten Fällen unzutreffend sind.

Die unter diesen Umständen wünschenswerthe neue Bearbeitung der Bundenbacher Seesterne soll durch diese Arbeit geliefert werden. Es stand zu diesem Zwecke ein reichhaltiges Material zur Verfügung, dessen Werth noch besonders dadurch erhöht wurde, dass die meisten Exemplare sowohl auf der dorsalen als auf der ventralen Seite herauspräparirt sind. Immerhin dürften indessen, da der Schwefelkies, aus welchem wie schon erwähnt, die Petrefacten bestehen, wenig geeignet ist, gewisse Einzelheiten des Baues zu erhalten, auch eine entweder nicht vollständig oder zu weit durchgeführte Präparirung falsche Bilder liefert, durch fernere Funde weitere Aufklärungen über die besprochenen Seesterne wünschenswerth sein.

Die wichtigsten Resultate der angestellten Beobachtungen mögen gleich an dieser Stelle Platz finden; auch sei schon hier angeführt, dass im Verlaufe der Bearbeitung auf Grund der Angaben, welche das Handbuch der Palaeontologie von Zittel und eine Abhandlung von Lütken über den Gegenstand enthalten, der Versuch gemacht wurde, die erweiterungsbedürftige Systematik der paläozoischen Ophiuren zu fördern und irrige Deutungen, welche in der bisherigen Litteratur über paläozoische Seesterne enthalten sind, zu berichtigen.

Echte Ophiuren, deren Gesammtbau, soweit derselbe erhalten ist, den lebenden entspricht, waren aus paläozoischen Schichten bisher nicht bekannt; im Dachschiefer von Bundenbach findet sich eine Gattung solcher in Gesellschaft unvollkommener paläozoischer Ophiuren.

Ebenso wie die rheinische Grauwacke bergen auch die Dachschiefer eine Anzahl echter Asterien in Gesellschaft von *Encrinasteriae*. Im Gegensatz zu dieser Mannigfaltigkeit der Formen im Unterdevon haben die cambrischen und silurischen Schichten aller Länder bisher nur einige ungewöhnlich einfache *Euryaliden* und *Encrinasteriae* geliefert.

Die Arbeit enthält die Beschreibung eines Repräsentanten der lebenden Gattung *Astropecten*, deren frühestes Vorkommen bisher erst aus dem Lias bekannt war. Auch alle anderen echten Asterien von Bundenbach sind mit lebenden Gattungen nahe verwandt; immerhin besitzen aber die devonischen Formen eigenthümliche Merkmale, welche bei den lebenden Arten verwandter Gattungen nicht vorkommen.

Da die neueren Forschungen zu dem Resultate führten, dass die von früheren Autoren mit lebenden Formen identificirten paläozoischen Vorkommnisse durchaus eigenartigen, ausgestorbenen Gattungen angehören, so bildet das hier beschriebene Exemplar von *Astropecten* den ersten und einzigen Repräsentanten lebender Gattungen von echten Asterien in paläozoischen Schichten.

Ophiureae verae.

Im Gegensatz zu den unvollkommen entwickelten paläozoischen *Euryaliden* werden, nach dem Vorbilde von Bronn, mit diesem Namen hier diejenigen fossilen Ophiuren bezeichnet, welche sich nicht durch wesentliche Merkmale von den lebenden Gattungen unterscheiden.

Ophiurella primigenia Stürtz.

Taf. VIII (I), Fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a.

Wie bereits erwähnt, ist diese echte Ophiure die erste, welche wir aus paläozoischen Schichten kennen lernen. Es liegen von derselben drei Exemplare vor, von welchen das beste, vollständigste, aber auch kleinste beiderseitig präparirt und abgebildet wurde. Das zweite Exemplar hat wulstige Arme, fast doppelt so grosse Dimensionen; seine Scheibe ist erhalten. Das dritte Stück gibt über die Beschaffenheit der Dorsalseite der Arme den vollkommensten Aufschluss und steht bezüglich seiner Grösse in der Mitte zwischen den beiden anderen. Beide letztgenannten Exemplare wurden nur zu den vergrösserten Darstellungen benutzt.

Die Scheibe von *Ophiurella primigenia* ist mässig gross und rund. Die fünf langen, dünnen anscheinend zerbrechlichen Arme tragen eine grosse Zahl einfacher, langer Stacheln.

Auf der Dorsalseite wird das fünftheilige Scheibencentrum durch die eine Rosette bildenden Scuta radialia zusammengesetzt. Die fünf Arme strahlen von den vorspringenden Ecken der Rosette aus. Eine unpaarige Reihe, in der Mitte mit einer tiefen Rinne versehener Scutella dorsalia bedeckt die Rückenmitte und wird beiderseitig von einer Doppelreihe von Scutella lateralia eingefasst. Diese Lateralschilder tragen besonders viele lange, nach vorwärts und seitwärts gerichtete Stacheln.

Auf der Bauchseite sind weder gewisse, den Ophiuren eigenthümliche Mundtheile, Papillen, noch Genitalöffnungen erhalten. Der von fünf dicken, vielleicht doppelten Oralschildern begrenzte offene Mund erstreckt sich bis in die Arme hinein. Das Ambulacralsystem der Arme wird von einer einfachen Reihe von Bauchschildern überlagert, während eine Doppelreihe von Seitenschildern die Armbedeckung vervollständigt. Die Poren liegen zwischen Bauch- und Seitenschildern. Letztere sind am oberen Rande nach innen mit Tentakelschuppen, nach aussen mit Stacheln besetzt. Bezüglich weiterer Einzelheiten wird auf die Abbildungen verwiesen.

Die Classifikation der Bundenbacher Ophiure anbelangend, hat bereits Goldfuss unter dem Namen *Ophiura speciosa* ein Fossil beschrieben, welches in den wichtigsten Theilen dieselbe Bauart besitzt wie *Ophiurella primigenia*. Erstgenannte Ophiure wird von Zittel als typisch für die von Agassiz aufgestellte,

ausgestorbene Gattung *Ophiurella* angesehen. Lütken stellt dagegen *Ophiura speciosa* zu der lebenden Gattung *Ophiocoma*, indem er die Existenzberechtigung der Gattung *Ophiurella* überhaupt bestreitet. Zittel glaubt sich dieser Ansicht nicht anschliessen zu können, weil der *Ophiura speciosa* sowohl die für *Ophiocoma* charakteristischen grossen Radialschilder, wie auch die Zahnpapillen fehlen.

Ophiurella von Bundenbach hat nur mässig grosse Radialschilder und an den vorliegenden Exemplaren keine Zahnpapillen, welche letztere indessen, wie es bei fossilen Ophiuren meist der Fall ist, verloren gegangen sein können. Hält man demnach Lütken's Ansicht für die richtigere, so würde das vorliegende Petrefact an *Ophiocoma* anzuschliessen sein, wobei indessen zu erwägen bliebe, dass *Ophiurella* von Bundenbach, wie nicht minder die andern zu dieser Gattung bisher gerechneten Species, erst in sehr unvollständiger Weise bekannt sind und ihre Zugehörigkeit zu *Ophiocoma* als erwiesen nicht anzusehen ist.

Auf Grund vorstehender Darstellung dürfte daher für das hier beschriebene Fossil der Gattungsname *Ophiurella* beizubehalten sein.

Protophiureae.

Der genaueren Definition dieser nur aus paläozoischen Schichten bekannten Unterabtheilung der Ophiuren sei die von Lütken in seinen „Additamenta ad histor. Ophiuridarum“ ausgesprochene Ansicht vorausgeschickt, dass vielfach bei den paläozoischen Ophiuren wirklich vorhandene auf der Medianlinie der Arme aneinander stossende paarige Bauchschilder fälschlich als nicht verbundene Ambulacralwirbel-Hälften gedeutet wurden und solche Vorkommnisse mit den echten Ophiuren zu vereinigen seien. Dieser Ausspruch Lütken's dürfte wohl dahin zu ergänzen sein, dass es in der That zwar eine Anzahl solcher falsch gedeuteter Ophiuren gibt, das Vorkommen von Formen mit unverbundenen Ambulacralwirbel-Hälften, denen also die Bedeckung durch Bauchschilder fehlt, andererseits aber ebenso wenig in Abrede zu stellen ist.

Sowohl bei dem neuen Genus *Bundenbachia* als bei *Taeniaster* Billings (der nach der Ueberzeugung des Autors nicht correspondirende, sondern wirkliche, nicht nur „scheinbar“ alternirende Wirbelhälften besitzt), ferner bei *Protaster Forbesi* Hall, sind nach den Abbildungen keine doppelten Bauchplatten, sondern unverbundene, alternirende Ambulacralplatten vorhanden. Diese sind an der Furche mit knopfartigen Wirbeln versehen und stimmen bezüglich ihres Baues mit denjenigen der *Encrinasteriae* überein. Bezüglich derjenigen Ophiuren, welche nach den Autoren oder doch thatsächlich alternirende Wirbelhälften besitzen, dürfte demnach die Ansicht von Lütken nicht zutreffend sein. Einigermassen zweifelhaft bleibt in dieser Hinsicht die Stellung von *Eugaster Logani* Hall, der zwar ebenfalls alternirende Ambulacralplatten hat, welchem dagegen aber die knopfartigen Wirbel fehlen.

Zu den Protophiuren werden demnach hier diejenigen paläozoischen Ophiuren gestellt, welche auf der Bauchseite der Arme correspondirende Ambulacralplatten besitzen. In Uebereinstimmung mit Lütken sind diese Platten nach Ansicht des Verfassers als doppelte Bauchschilder anzusehen, welche das ambulacrale System bedecken.

Die meisten Protophiuren sind ophiurenartige Thiere mit kleiner runder Scheibe und fünf langen Kriecharmen. Auf der Rückenseite ist im Scheibencentrum in der Regel eine fünftheilige Rosette vorhanden, welche durch die Radialschilder gebildet wird. Die innerhalb der Scheibe oft nur wenig sichtbaren Arme

strahlen von den Ecken der Rosette aus. Die Armbedeckung ist äusserst variabel, so dass jedes bisher bekannt gewordene Exemplar einer besonderen Gattung angehören dürfte. Es gibt, wenn die bisherigen Beschreibungen richtig sind, Protophiuren mit nur einer Doppelreihe stacheltragender Rücken-Schilder, solche mit je einer Doppelreihe von dorsalen und lateralen Schildern und endlich solche mit einer einfachen Reihe von dorsalen und einer Doppelreihe von lateralen Schildern. Zur Vergleichung der Protophiuren mit lebenden Formen bildet die Verschiedenartigkeit der Bedeckung der Armrücken einen trefflichen Anhaltspunkt.

Die dorsalen Lateralschilder betheiligen sich oft auch an der Bedeckung der Bauchseite, das heisst, sie sind mit den Lateralschildern der Bauchseite identisch. Auf beiden Körperseiten waren die Lateralschilder meist mit Stacheln versehen. Auf der Bauchseite sind Genitalöffnungen und viele accessorische Mundtheile noch nicht nachgewiesen. Die Mundbildung entspricht derjenigen der echten Ophiuren. Die Begrenzung der offenen Mundhöhle wird meist durch doppelte, zuweilen mit Papillen bestellte Oralschilder, bewerkstelligt. Die Oralschilder haben entweder mit den Bauch- oder mit den Seitenschildern der Arme Verbindung. Die ventrale Armbedeckung besteht stets aus einer Doppelreihe, auf der Medianlinie der Arme an einander stossender, aber dort nicht verbundener Bauchschilder. An der Innenseite dieser Schilder oder Platten, welche bisher als correspondirende Ambulacralplatten gedeutet worden sind, fehlen die für eine später zu besprechende Ophiuren-Abtheilung charakteristischen knopfartigen Wirbel. Die Bauchplatten nehmen den grössten Theil der Armbreite ein und werden durch eine Doppelreihe schmaler, stacheltragender Lateralschilder eingefasst. Eine Doppelreihe von Poren ist entweder auf den Aussenenden der Bauchschilder, oder zwischen diesen und den Seitenschildern vorhanden.

Zu den Protophiuren rechnet der Verfasser folgende Fossilien: *Protaster Miltoni*, *P. leptosoma* Salter, endlich *Furcaster palaeozoicus* n. g.

Wie sehr es einer Revision und Theilung der Gattung *Protaster* bedarf, bei welcher man Formen mit korrespondirenden und alternirenden Wirbeln untergebracht hat, möge noch der Vergleich von nur zwei Arten dieser Gattung zeigen!

Protaster Miltoni Salter, hat korrespondirende Wirbelhälften, nur eine Doppelreihe von Schildern auf der Rückenseite der Arme, auf der Bauchseite stehen die ambulakralen Stücke mit den Oralschildern in Verbindung. Wright bildet das Fossil mit einer Madreporenplatte auf der Rückenseite ab und stellt dasselbe desshalb zu den Asterien. *Protaster Forbesi* Hall, hat alternirende Wirbelhälften, die Oralschilder verbinden sich mit den Seitenschildern und zudem ist sowohl der Bau der ambulakralen Theile, bei beiden Gattungen ebenso verschieden von einander, als die Porenstellung. Der allgemeinen Besprechung der Protophiuren folge jetzt die Beschreibung des hierher gehörenden Bundenbacher Fossils.

Furcaster palaeozoicus Stürtz.

Taf. VIII. (I.) Fig. 4, 4a, 5, 5a.

Die Arbeiter in den Schieferbrüchen unterscheiden dieses Fossil als „kleine Gabel“. Roemer hat den *Furcaster* der gegenwärtig ungemein häufig ist, nicht abgebildet; es ist dem Verfasser auch nicht bekannt, ob etwa dieses Fossil in der Litteratur als *Ophiura asperula* von Bundenbach genannt wird.

29 Exemplare liegen von dieser Protophiure vor. Nur ein so reiches Material ermöglicht es, ein richtiges Gesammtbild von derselben zu gewinnen. Die meisten präparirten Platten haben einen äusserst geringen wissenschaftlichen Werth, weil die Verkiesung den Thierresten alle Deutlichkeit geraubt hat.

Furcaster palaeozoicus ist eine Protophiure mit runder Scheibe und fünf Armen. Diese sind platt auf der Bauchseite, etwas gewölbt auf der Rückenseite; ihre Länge beträgt bis zu 10 cm. Der dorsale Armbau war ursprünglich innerhalb der Scheibe wenig sichtbar.

Auf der Dorsalseite bilden die Radialschilder im Scheibencentrum eine Rosette, deren vorspringende Ecken die Ausgangspunkte der Arme sind. Die Bedeckung Letzterer besteht aus einer einfachen Reihe etwas hervorstehender Dorsalschilder, sowie aus einer Doppelreihe von Lateralschildern. Die in der Form variirenden Dorsalschilder sind der Länge nach in der Mitte vertieft, auch ist jedes derselben am vorderen Ende beiderseits mit einer ohrenförmigen Ausbuchtung versehen. An diese Ausbuchtungen schliesst sich nach innen der vordere Rand der mit Stacheln versehenen Seitenschilder an.

Auf der Bauchseite ist an einem Exemplar ein kleines Scutum buccale erhalten. Ueber andere wichtige Mundtheile sowohl, als über den Genitalapparat fehlt jeder Aufschluss. Die Mundhöhle umstellen fünf doppelte, sich mit den Seitenschildern der Arme verbindende Oralschilder. Die ventrale Armbedeckung ist meist undeutlich erkennbar. Die ersten Untersuchungen führten zu der Annahme einer unpaarigen Reihe von Ventralschildern; an besser erhaltenen Stücken konnte aber später mit Sicherheit erkannt werden, dass ein trennender Spalt über die Medianlinie der Arme verläuft. Als Armbedeckung ist demnach je eine Doppelreihe von Bauch- und von Seitenschildern zu verzeichnen. Im Sinne der bisherigen Autoren, abgesehen von Lütken, wären die doppelten Bauchschilder als getrennte, korrespondirende Ambulakralwirbel-Hälften zu deuten. Die grossen Poren liegen zwischen den Bauchplatten und den Seitenschildern.

Es erschien zweckmässig, die Abbildung eines vergrösserten Armstückes der Dorsalseite von *Protaster Miltoni* nach Salter kopiren zu lassen, um folgende Anmerkung verständlicher zu machen.

Protaster Miltoni cf. Taf. VIII. (I.) Fig. 6 dieser Arbeit, wird von Salter dahin beschrieben, dass die Rückenseite der Arme ihre Bedeckung lediglich durch eine Doppelreihe stacheltragender Platten erhält. Eine solche Armbedeckung darf als ungewöhnlich bezeichnet werden. Jedes der erwähnten Schilder soll in der Nähe der Medianlinie der Arme, das heisst an seiner Innenseite, mit einer tiefen Ausbuchtung versehen sein. Beiderseits der Arm-Mittellinie schliesst sich nach vorne und aussen, an jede dieser Ausbuchtungen ein rundlicher, von einem Wall von Tuberkeln umstellter Raum für eine grosse Pore an. Wenn nun die Ausbuchtungen im Zusammenhange mit den doppelten seitlichen Räumen für die Poren als eine unpaarige Reihe von Dorsalschildern gedeutet werden, so ergibt sich bezüglich der dorsalen Armbedeckung eine auffallende Uebereinstimmung zwischen *Furcaster* cf. Taf. VIII. (I.) Fig. 5a und *Protaster Miltoni* cf. Taf. VIII. (I.) Fig. 6. Der letzteren Art würde bei dieser Annahme also auch eine einfache Reihe mit ohrenförmigen Ausbuchtungen versehener Dorsalschilder, und eine Doppelreihe stacheltragender Seitenschilder eigenthümlich sein.

Auf der Bauchseite unterscheiden sich beide Protophiuren in der Hauptsache dadurch, dass einmal die ambulacralen Theile, einmal die Seitenschilder mit den Oralschildern zusammenhängen; verschieden ist ferner die Porenstellung.

Da ein gut erhaltenes, die Rückenseite von *Protaster Miltoni* zeigendes Original nicht zu Gebote stand, dürfte es gewagt erscheinen, lediglich auf Grund von Abbildungen die Behauptung aufzustellen, dass die Rückenbedeckung dieser Protophiure bisher irrig gedeutet wurde; weitere einschlägliche Untersuchungen an Originalen erscheinen nach vorstehenden Bemerkungen immerhin als wünschenswerth.

Es sei dazu bemerkt, dass die dorsale Armbedeckung mancher Exemplare von *Furcaster* zwar im Sinne Salter's gedeutet werden könnte, das Resultat wiederholter Untersuchungen gut erhaltener Stücke dieser Annahme aber entgegen steht.

Anhang zu den Ophiuren.

Helianthaster rhenanus Roemer.

Taf. VIII (I), Fig. 3, 3a.

Obgleich es gelang, an diesem, bereits von Roemer abgebildeten und beschriebenen Fossil eine Reihe wichtiger und neuer Beobachtungen anzustellen, so reichte das vorliegende Material zu einer definitiven Einfügung von *Helianthaster* in eine der hier besprochenen Ophiuren-Abtheilungen doch nicht aus. Bis zur Drucklegung dieser Arbeit stand überhaupt nur das abgebildete, fragmentarisch erhaltene Exemplar zu Gebote. Einige in den letzten Tagen erworbene bessere Stücke konnten nur noch zur Vervollständigung des Textes benutzt werden. Die nachfolgende Beschreibung ist aus diesem Grunde erheblich ausführlicher geworden, als dies nach der Abbildung erwartet werden konnte.

Helianthaster ist ein ophiurenartiger Seestern mit 14—16 Armen und einer ziemlich grossen Scheibe. Auf der Rückenseite der vorliegenden Reste dieses eigenthümlichen Thieres ist die Scheitelgegend nur an wenigen Stellen noch von einer schuppigen Haut bedeckt; sonst zeigt sich dem Beschauer lediglich der schwarze Dachschiefer. Die Arme sind innerhalb der Scheibe ebenso deutlich wie bei den echten Asterien sichtbar, von einer Hautdecke über denselben ist dort keine Spur erhalten. Die Radialschilder sind kräftig entwickelt und tragen Stacheln an ihren Innenseiten, welche von den Papillen der Oralschilder der Bauchseite nicht zu unterscheiden sind. Die Scheibe ist an manchen Stellen besonders am Aussenrande, mit mehr oder weniger kräftigen Platten belegt. Zwischen zwei Armen, hart am Aussenrande der Scheibe liegt eine wulstige Madreporenplatte. Diese Platte ist etwa $^3/_4$ cm lang, $^1/_2$ cm breit, ihr innerer Rand etwa $1^1/_2$ cm von den Radialschildern der einschliessenden Arme entfernt. Die Armbedeckung besteht auf der Rückenseite aus einer einfachen Reihe von Rückenschildern und aus einer Doppelreihe von Lateralschildern. Jedes Rückenschild hat eine in der Richtung der Medianlinie der Arme verlängerte Oeffnung, welche aus der Abbildung nicht ersichtlich ist. Es bleibt immerhin wünschenswerth, dass die dorsale Armbedeckung durch Beobachtungen an besser erhaltenen Exemplaren eingehender untersucht werde. — Die Seitenschilder tragen nach aussen gerichtete einzelne Stacheln; vielleicht dieselben, welche man auf der Bauchseite erblickt, da der verkieste Abdruck kaum $^1/_2$ mm dick ist.

Der centrale Theil der Bauchseite der untersuchten Stücke ist ebenfalls schlecht erhalten. Die auch auf der Abbildung innerhalb der Mundhöhle angedeuteten Hautfetzen mögen der innere Abdruck der den Scheitel bedeckenden Haut sein. Doppelte Oralschilder, welche mundeinwärts mit Papillen besetzt sind, umstellen den Mund. Vor der Präparirung der Platten bilden die kleinen dicken Oralschilder unter der Schieferdecke die früher irrig gedeuteten „Höcker".

Die ventrale Armbedeckung besteht aus einer fast die ganze Armbreite einnehmenden Doppelreihe auf der Medianlinie der Arme an einander stossender, aber dort nicht verbundener Bauchschilder und aus einer Doppelreihe, nur den äusseren Rand bildender, etwas hervorragender Seitenschilder. Letztere tragen je einen Stachel. Die Zweitheiligkeit der Bauchschilder ist namentlich in der Mundnähe deutlich erkennbar. Die Porenöffnungen befinden sich wahrscheinlich an den Aussenrändern der Bauchschilder.

Ueber den Genitalapparat und viele Mundtheile haben an den zu dieser Arbeit benutzten drei Exemplaren keine nennenswerthen Beobachtungen angestellt werden können. Es gelang auch nicht, ein verwandtschaftliches Verhältniss zwischen *Helianthaster* und den *Euryalae* nachzuweisen.

Die dorsale Armbedeckung von *Helianthaster* lässt sich einigermassen auf die lebende Gattung *Ophioglypha* (*Ophioderma* pars) beziehen. Eine Bewaffnung der Radialschilder ist auch dem lebenden Genus *Ophiothrix* theilweise eigenthümlich. Wie bei *Helianthaster* so kennen wir auch bei *Ophiolepis* eine aus Platten bestehende Bedeckung der Rückenseite der Scheibe. Die Madreporenplatte liegt bei *Helianthaster* wie bei *Protaster Miltoni* auf der Rückenseite; bei keiner lebenden Ophiure befindet sich die Platte auf dieser Körperseite. Die Bauchseite von *Helianthaster* entspricht der allgemeinen Beschreibung der Protophiuren.

Ophio-Encrinasteriae.

Unter dieser Bezeichnung werden hier eine Anzahl der bereits von Zittel im Allgemeinen charakterisirten ophiurenartigen, paläozoischen Asterien zusammengefasst.

Die *Ophio-Encrinasteriae* stehen in einem nahen verwandtschaftlichen Verhältniss zu den Ophiuren, besitzen aber gleichzeitig in ihrem Bau gewisse Eigenthümlichkeiten, welche niemals den Ophiuren, wohl aber den *Encrinasteriae* zukommen. Die meisten Repräsentanten dieser Gruppe haben eine mässig grosse runde Scheibe und längere Kriecharme. Auf der Dorsalseite bilden die Radialschilder im Scheiben-Centrum eine geschlossene, fünftheilige Rosette, die fünf Arme strahlen von den vorspringenden Ecken dieser Rosette aus.

Auf der Oberseite sind die Arme innerhalb der Scheibe bei einigen Arten nur wenig sichtbar. Wahrscheinlich ist dieses Merkmal bei Lebzeiten der Thiere stets vorhanden gewesen. In den Fällen, wo das Armskelet jetzt mit aller Deutlichkeit wahrnehmbar, ist anzunehmen, dass dasselbe erst später, in Folge mancher Einwirkung, zum Vorschein gekommen ist.

Die Art der Armbedeckung ist variabel, besteht aber zumeist aus einer Doppelreihe auf der Medianlinie der Arme an einander stossender Rückenschilder und aus einer Doppelreihe stacheltragender Seitenschilder. Letztere betheiligen sich wenn nicht immer, so doch oft, auch an der Bedeckung der Bauchseite und sind dann also mit den Lateralschildern dieser Seite identisch.

Die wesentlichen und besonderen Merkmale der *Ophio-Encrinasteriae*, sind auf der Bauchseite zu suchen.

Die Begrenzung der Mundhöhle wird durch doppelte Oralschilder bewerkstelligt, welche mit den Arm-Seitenschildern verbunden sind. Genitalöffnungen und accessorische Mundtheile sind noch unbekannt. Auf den Armen fehlen stets die Bauchschilder, welche das Ambulacralsystem der echten Ophiuren be-

decken. Eine offene Ambulacralrinne läuft wie bei den Asterien, zwischen den in der Mitte nicht verbundenen Ambulacralplatten, vom Munde bis zu den Armspitzen. Die Ambulacralplatten sind an der Furche in der Regel mit einem oder zwei knopfartigen Ambulacralwirbeln versehen. Die beiderseitigen Ambulacralplatten befinden sich wie bei den *Encrinasteriae* stets in Wechselstellung zu einander und sind gegen einander beweglich. Die den echten Ophiuren eigenthümlichen centralen Höcker der in der Mitte verwachsenen Ambulacralwirbel-Hälften fehlen den *Ophio-Encrinasteriae*, bei welchen Letzteren die betreffenden Theile nach Bau und Funktion mehr mit den *Encrinasteriae* übereinstimmen. Eine Doppelreihe stacheltragender Seitenschilder bildet die seitliche Armeinfassung. Eine Doppelreihe von Poren für die Squamae tentaculares findet sich entweder auf den äusseren Enden der ambulacralen Theile, oder zwischen diesen und den Seitenschildern. Die bezüglichen Beobachtungen entbehren jedoch wegen der Kleinheit der Objecte und der mangelhaften Erhaltung oft der nöthigen Sicherheit.

Wenn Bronn mit Recht den echten Asterien mit korrespondirenden, die Encrinasterien mit alternirenden Ambulacralplatten gegenüber stellt, so braucht auch die Nothwendigkeit der Trennung echter Ophiuren mit verwachsenen und von Bauchschildern bedeckten Ambulacralwirbel-Hälften von denjenigen paläozoischen Vorkommnissen, deren ambulacrale Stücke weder in der Mitte verwachsen, noch von Bauchschildern bedeckt sind und in Wechselstellung zu einander sich befinden, wohl keiner weiteren Erörterung.

Ausser der noch zu beschreibenden neuen Gattung *Bundenbachia* gehören hierher:

Taeniaster Billings, dessen Ambulacralwirbel-Hälften nach Billings nur scheinbar alterniren und dessen Oralschilder mit den Seitenschildern verbunden sind. Seine Poren liegen auf den Aussenrändern der Ambulacralplatten. Eine Scheibe ist nicht vorhanden.

Protaster Forbesi Hall, welcher schon charakterisirt wurde. *Protaster Sedgwicki* Forbes, nach welchem die Gattung *Protaster* überhaupt aufgestellt wurde, trägt der Verfasser Bedenken hier anzureihen; an einer anderen Stelle wird diese vorläufige Ausschliessung näher begründet werden.

Hierher gehört ferner *Eugaster* Hall mit kleiner Scheibe, beweglichen Armen, stark alternirenden Wirbelhälften und eigenthümlicher Porenstellung. Seine Oralschilder sind ebenfalls mit den Seitenschildern verbunden.

Ptilonaster Hall mit 6 Tafelreihen der Bauchseite sonst wenig bekannt, darf nur mit aller Reserve hier untergebracht werden. — An diese Aufzählung reiht sich naturgemäss die Beschreibung der neuen Gattung von Bundenbach.

Bundenbachia Beneckei Stürtz.

Taf. VIII (I), Fig. 7, 7a. Taf. IX (II), Fig 1, 1a.

Vier beiderseitig präparirte Exemplare des seltenen Fossils lieferten das Material zu dessen Beschreibung.

Der neue *Ophio-Encrinaster* hat fünf kurze, an der Basis breite, an den freien Enden zugespitzte Arme und eine ziemlich grosse, rundliche, etwas dehnbare Scheibe. Die Grössenverhältnisse sind aus den Abbildungen ersichtlich.

Auf der Dorsalseite bilden wieder die Radialschilder im Scheibencentrum eine fünftheilige Rosette, von deren vorspringenden Ecken die Arme ausstrahlen. An dem abgebildeten Exemplar ist von den fünf Armen einer innerhalb der Scheibe unsichtbar, woraus zu schliessen, dass ebenso wie bei lebenden Ophiuren

die Arme auf der Rückenseite ursprünglich sämmtlich innerhalb der Scheibe wenig erkennbar gewesen und erst nachträglich durch mechanische Einwirkung hervorgetreten sind.

Eine körnige Haut bedeckt die ganze Rückenseite und erschwert die Beobachtung von Einzelheiten, besonders bezüglich des Baues der dorsalen Armschilder. Ihr Bau wurde durch Auffindung eines zweiten besser erhaltenen Exemplars nachträglich erst aufgeklärt, cf. *Bundenbachia grandis* n. sp. Taf. IX (II), Fig. 2a.

Die Armbedeckung besteht aus einer Doppelreihe, auf der Medianlinie der Arme an einander stossender Scutella dorsalia und einer Doppelreihe schmaler Scutella lateralia, welche mit denjenigen der Unterseite wahrscheinlich identisch sind. Jedes dorsale Seitenschild trägt ein Bündel kleinerer und einen grossen Stachel. Die Armmitte ist etwas über das allgemeine Niveau des Abdruckes gehoben, auch ragen die Ränder der Seitenschilder etwas hervor, wodurch auf jedem Arm eine doppelte seitliche Einsenkung zwischen den dorsalen und den lateralen Schildern entsteht.

Auf der Ventralseite geben die Abdrücke weder über etwaige Genitalöffnungen, noch über accessorische Mundtheile Aufschluss. Fünf doppelte Oralschilder, die sich an die Arm-Seitenschilder anschliessen, bilden die Mundeinfassung. Beim Eintritt in die Arme verengen sich die Mundecken zu den bis zu den Armspitzen offenen Ambulacralrinnen, deren jede beiderseitig mit Ambulacralplatten bestellt ist, welche in der Mitte nicht verbunden und an der Rinne mit knopfförmigen Wirbeln versehen sind. Die Ambulacralplatten stehen in Wechselstellung zu einander und nehmen fast die ganze Armbreite ein. Die Poren sind nur selten und zwar auf den Ambulacralplatten, in der Nähe der Seitenschilder sichtbar. Letztere bilden mit einer Doppelreihe den Armrand und sind nach aussen mit Stacheln bestellt.

Bundenbachia hat eine Anzahl gemeinsamer Merkmale mit *Taeniaster*.

Nachträglich wurde noch ein fünftes Exemplar von *Bundenbachia Beneckei* präparirt, dessen Scheibe ziemlich symmetrisch vollständigt beschuppt ist.

Bundenbachia grandis Stürtz.

Taf. IX (II), Fig. 2, 2a, 3, 3a.

Es liegt nur ein beiderseitig präparirtes Exemplar dieses Fossils vor. Von der vorigen unterscheidet sich diese neue Species durch ihre bedeutende Grösse, lange, dicke, wulstige, an den freien Enden nicht zugespitzte Arme. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal liefert die Art der Stachelbedeckung. Andere sehr wesentliche Differenzen konnten nicht gefunden werden. Es erscheint immerhin möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, dass *Bundenbachia Beneckei* eine Jugendform der hier zu beschreibenden Art darstellt. Konnte bei jener Species die Bauart der Dorsalschilder nicht ermittelt werden, so liegt hier der günstige Umstand vor, dass die Arme nur zum Theil von der körnigen Haut bedeckt sind und an den Stellen, wo diese fehlt, das Armskelett sich so zeigt, wie aus der vergrösserten Abbildung eines Armstückes ersichtlich ist. Ein Rückschluss auf die Art der dorsalen Armbedeckung auch von *Bundenbachia Beneckei* dürfte hiernach zulässig sein. Die Stacheln der dorsalen Scutella lateralia sind ziemlich kurz, ohne büschelförmige Anordnung; die Arme innerhalb der Scheibe wenig sichtbar.

Auf der Ventralseite sind die Armstacheln zahlreicher, aber verhältnissmässig viel kleiner als bei *Bundenbachia Beneckei*. Abgesehen von den Grössenverhältnissen, ist der sonstige Bau beider Species auf dieser Körperseite derselbe, eine Wiederholung der Merkmale daher überflüssig.

Asteriae verae.

Mit Ausnahme von *Roemeraster* und *Astropecten* besitzen viele echte Seesterne sowohl von Bundenbach, als auch aus anderen paläozoischen Schichten in ihrem dorsalen Armbau so erhebliche Abweichungen von lebenden Formen der Asterien, dass ihre Vereinigung mit einer derselben auch selbst in den Fällen unstatthaft erscheint, in welchen nahe verwandtschaftliche Beziehungen im Gesammtbau unverkennbar sind. Zur Vermeidung von Wiederholungen bei der Beschreibung der einzelnen Seesterne soll dieses unterscheidende Merkmal schon hier ausführlich besprochen werden. Es besteht darin, dass die Rückenseite der Arme solcher paläozoischer Formen durch eine Furche, welche der Medianlinie der Arme entspricht und genau dieselbe Lage wie die Ambulacralfurche besitzt, in zwei Hälften getheilt wird. Hart an diese Rückenfurche schliesst sich nach jeder Seite eine symmetrisch geordnete Reihe von inneren Rückenplatten oder von Knochenstücken an. Keine lebende oder ausgestorbene postpaläozoische Gattung, mit Ausnahme von *Tropidaster* Forbes, besitzt weder diese Rückenfurche, noch eine solche Doppelreihe von inneren dorsalen Skelettstücken auf den Armen. Bei der Beschreibung von *Tropidaster* äusserte sich Forbes über dieses Merkmal wie folgt:

„Ueber die Mitte der Arme läuft ein Kiel, oder eine Mittelrippe, welche durch eine Doppelreihe schuppiger, dachziegelförmig gestellter Platten gebildet wird. Dieser Kiel oder diese Mittelrippe ist bei keinem mir bekannten lebenden oder fossilen Seestern vorhanden, muss daher als ein besonderes Gattungs-Merkmal betrachet werden."

Das Merkmal findet sich nun nicht allein bei denjenigen Seesternen von Bundenbach, welche mit den *Astropectinidae*, also auch mit *Tropidaster* verwandt sind, sondern nicht minder bei der *Protasteracanthion* benannten Form. Auch diese Asterie besitzt auf der Rückenseite der Arme zwei Reihen von Knochenstücken, welche durch eine Furche auf der Medianlinie getrennt sind. Im Allgemeinen ähnlich gebaute lebende Gattungen, wie: *Asteracanthion*, *Pteraster* u. s. w. haben auf der Armmitte der Rückenseite entweder gar keine, oder doch nur eine einfache Reihe besonders gearteter Knochenstücke, an welche sich die übrigen Theile des Armgerüstes anschliessen.

Manche *Encrinasteriae* zeigen ebenfalls die geschilderten Merkmale, wie an einer anderen Stelle gezeigt werden soll; einige derselben sind schon längst bekannt und es erscheint daher um so auffälliger, dass die wichtige Eigenthümlichkeit nicht früher gewürdigt wurde.

Tropidaster aus dem Lias ist demnach bezüglich seines dorsalen Armbaues als der letzte Repräsentant ausgestorbener Formen zu betrachten, welche in paläozoischen Schichten in grosser Mannigfaltigkeit sowohl unter den *Asteriae verae*, als unter den *Encrinasteriae* vorkommen.

Roemeraster asperula Stürtz.

Taf. IX (II), Fig. 4, 4a, 5, 5a, 5b.

Dieser Seestern ist häufig und lieferte das Material zu den Abbildungen von *Asterias asperula* Roemer, l. c. Taf. XXII und XXVI. Die Abbildung auf Tafel XXV gehört dagegen nicht hierher.

Es liegen 19 Exemplare vor; bei den meisten sind die fünf Arme auf der Bauchseite derart zusammengezogen, dass von der Armbedeckung nur eine Doppelreihe von Randtafeln sichtbar bleibt. Die Grösse ist sehr variabel; die Arme haben eine Länge von 1—6 Centimeter und sind an ihren Spitzen

gerundet. Das grösste der vorliegenden Stücke wurde von der Rückenseite, ein kaum mittelgrosses dagegen von der Bauchseite abgebildet.

Auf der Bauchseite wird die Grenze der nicht erhaltenen Körperscheibe nach aussen lediglich durch je eine kleine Randplatte angedeutet, welche ausserhalb der Verbindungspunkte der benachbarten Arme liegt. An einem Exemplar wurde ferner zwischen einer der erwähnten Scheiben-Randtafeln und dem Verbindungspunkt zweier Arme noch eine kleine zweite, interbrachiale Tafel beobachtet. Die Arme liegen mit etwa drei Tafelreihen noch innerhalb der Scheibe. Die fünf engen Spalten des runden kleinen Mundes ziehen sich in die Ambulacralrinnen der Arme hinein. Die in Wirklichkeit etwas weniger deutlich als auf den Abbildungen erkennbaren Oraltafeln, stehen mit den äusseren Plattenreihen der Arme in Verbindung. Je eine Doppelreihe von ambulacralen, eckigen adambulacralen und starken Randtafeln bildet die Armbedeckung. Die Randtafeln tragen kleine Stacheln, betheiligen sich wahrscheinlich nur an der Bedeckung der Bauchseite und werden innerhalb der Scheibe durch gleichartig gebaute und gelegene Tafeln ersetzt. Ausfüllungsplatten der Arme kommen nicht vor, die Porenstellung ist unbekannt. Wenn schon die flache Unterseite mehrfache Merkmale der *Pentacerotidae* besitzt, so ist dies noch mehr bezüglich der gewölbten Oberseite der Fall. Hier besteht die Armbedeckung zunächst aus einer einfachen Reihe höckeriger, vorragender Platten, deren Lage der Medianlinie der Arme entspricht. Beiderseits dieser Mittelreihe ist ferner eine Doppelreihe von rundlichen platten Täfelchen vorhanden, während eine Doppelreihe stacheltragender, oben wenig sichtbarer Randtafeln endlich die Armeinfassung bildet. Diese Randtafeln der Oberseite scheinen bis zu den ventralen Randplatten hinabzureichen, bilden dann also sowohl den oberen, als den seitlichen Rand wie bei *Pentaceros*. Eine Verbindung der Rückenplatten unter sich ist an einzelnen Exemplaren mit aller Sicherheit wahrzunehmen. Detailbeobachtungen wie die hier angeführten lassen sich aber nicht an jedem beliebigen Exemplare anstellen.

Vom Scheitel ausgehend, ist immer die erste Platte der Arm-Mittelreihen kräftiger entwickelt als die folgenden. Je eine seitwärts von dieser ersten gestellte zweite Platte stellt die Verbindung der mittleren Plattenreihen der verschiedenen Arme unter sich her. Die Platten, welche in dieser Weise die Arm-Mittelreihen verbinden, bilden auch den äusseren Scheitelrand. Die seitlichen Plattenreihen der Arme verbinden sich von Arm zu Arm in derselben Weise wie die Mittelreihen. Entsprechend der Unterseite scheint zwischen je zwei Armen nur eine Scheiben-Randtafel vorhanden zu sein. Innerhalb des eingedrückten Scheitels bemerkt man noch einzelne höckerige Platten; die Madreporenplatte liegt stets zwischen zwei der seitlich gestellten Platten, welche die Mittelreihen der Arme mit einander verbinden, also ausserhalb des Scheitels.

Sowohl *Asterias acuminatus* Simonowitsch, als beide von diesem Autor beschriebene Arten von *Xenaster* sind, wie derselbe richtig angibt, mit *Roemeraster* verwandt. Identisch sind die Gattungen jedoch nicht, wie dies ein oberflächlicher Vergleich schon zeigt. Es sei ferner noch hier angeführt, dass *Xenaster margaritatus* und *Xenaster simplex* Simonowitsch ohne Zweifel verschiedenen Gattungen angehören. *Roemeraster*, *Xenaster simplex*, *Asterias acuminatus* und *Xenaster margaritatus* sind alle erheblich von einander abweichende, aber sämmtlich mit den *Pentacerotidae* verwandte Formen. Den Letzteren steht *Xenaster margaritatus* überhaupt näher als irgend einer anderen lebenden oder ausgestorbenen Gattung.

Als Unterscheidungsmerkmal zwischen *Pentaceros* und dem grossen *Xenaster margaritatus* führt

Simonowitsch an, dass bei diesem die Poren der Dorsalseite nicht wahrnehmbar sind. Dem könnte man wohl entgegenhalten, dass es besonders bei einem Grauwacken-Steinkern selten gelingen dürfte, derartige feine Poren selbst dann nachzuweisen, wenn dieselben am lebenden Thiere vorhanden waren. Wichtiger ist ein zweites Unterscheidungsmerkmal. Bei *Xenaster margaritatus* bilden angeblich die oberen Randtafeln der Arme nicht vorwiegend auch den seitlichen Rand derselben. Die Scheiben-Randtafeln dagegen bilden sowohl den oberen, den seitlichen, als den unteren Rand, das heisst dieselbe Platte kommt oben, unten und an der Seite zum Vorschein.

In Anbetracht der sonstigen Uebereinstimmung zwischen *Pentaceros* und *Xenaster margaritatus* ist es trotz der bestehenden Differenzen auffallend, dass zeitlich so unendlich weit von einander entfernte Epochen zwei so ausserordentlich nahe mit einander verwandte Formen hervorgebracht haben.

Es muss hier noch angeführt werden, dass der fehlende Mundrand von *X. margaritatus* ohne Zwang so ergänzt gedacht werden kann, wie es der Mundbildung von *Pentaceros* entsprechen würde.

Gewisse, ungünstig für den Beobachter erhaltene Exemplare von *Roemeraster* zeigen wie schon angeführt, auf der Bauchseite lediglich marginale Armtafeln und dazu oft scheinbar eine grosse, sternförmige, tief in die Arme hinein ragende Mundhöhle. Scheiben-Randtafeln sind an solchen Exemplaren ebenfalls oft nicht sichtbar. Bei solcher Beschaffenheit hat *Roemeraster* sowohl auf der Bauch- als auf der Rückenseite scheinbar ganz denselben Bau wie der untersilurische *Stenaster pulchellus* Billings. Läge nur ein Exemplar in der geschilderten Erhaltung vor, so würde man leicht beide Seesterne irrthümlich in dieselbe Gattung stellen. *Stenaster (Urastrella) pulchellus* und *Stenaster Salteri*, beide von Billings beschrieben, dürften übrigens auch verschiedenen Gattungen angehören. — Das verwandtschaftliche Verhältniss zwischen *Palaeaster* und *Pentaceros* möge hier ebenfalls noch angedeutet werden.

Astropecten Schlüteri Stürtz.

Taf. X (III), Fig. 1, 1b, 2, 2a.

Das nur in einem Exemplar vorliegende Fossil ist äusserst selten; auch Roemer hat die Umrisse desselben nicht abgebildet.

Bei der für den Beschauer unvortheilhaften Lage, in welcher der Seestern in den Schiefer eingebettet wurde, ist es unmöglich, über die Beschaffenheit einiger Körpertheile Aufschluss zu erhalten. Die Mundbildung ist ebenso wenig erkennbar, als bei *Astropecten Phillipsi* Forbes, aus dem Lias. Es fehlen die kleinen adambulacralen Stücke der *Astropectinidae*, welche indessen an manchen Arten aus dem Lias auch nicht sichtbar sind. Die Lage der Madreporenplatte ist noch unbekannt; die Randtafeln der Oberseite befinden sich nicht mehr in geordneter Stellung und in der ursprünglichen Lage.

Trotz dieser Mängel ist die Asterie mit *Astropecten* zu vereinigen, da sowohl alle erhalten gebliebenen Körpertheile des Bundenbacher Fossils, als auch seine Bedeckung durch Stacheln und Paxillen durchaus der genannten lebenden Gattung entsprechen. Sollte man diese Zutheilung wegen der angeführten Bedenken nicht billigen können, so müsste man auch fast alle aus Jura und Lias bekannten Arten von *Astropecten* zu selbstständigen Gattungen erheben.

Das beiderseitig präparirte Stück zeigt auf einer Seite der Platte vier, auf der andern den fünften Arm von der Bauchseite. Diejenige Seite der Platte, welche nur einen Arm zeigt, ist nur theilweise präparirt worden; es fehlt hier die Ansicht desjenigen Armes, der auf der andern Seite der Platte abseits gerichtet ist. Auf dieser Seite ist ausserdem eine Anzahl von Paxillen abgelagert, welche den Rücken bedeckten. Es fehlt jede Andeutung darüber, dass etwa auch bei dieser Asterie die merkwürdige Zweitheiligkeit der Arme auf der Rückenseite vorhanden war, die an *Tropidaster* erinnert.

Astropecten Schlüteri ist als ein echter Seestern mit fünf etwa 10 Centimeter langen Armen zu charakterisiren, dessen ventrale Randtafeln mit langen einfachen Stacheln besetzt sind, während die Rückenbedeckung lediglich aus Randtafeln und Paxillen besteht. Die Scheibe ist klein, die nicht sichtbaren adambulacralen Stücke der *Astropectinidae* mögen unter den Randplatten der Arme verborgen liegen, wie denn die meisten Seesterne von Bundenbach nach der Bauchseite stark zusammengezogen sind. Die Arm-Randtafeln der Bauchseite überragen erheblich die Oberfläche der Platte. Die einfachen Stacheln dieser Tafeln sind kräftig entwickelt. Die Porenstellung auf den Ambulacralplatten ist aus der Abbildung ersichtlich. Je eine Scheiben-Randtafel bildet die Verbindung zwischen den benachbarten Armen. Auf der Rückenseite sind die Arm-Randtafeln nicht im Zusammenhang erhalten, sondern sie liegen zerstreut auf der Platte. Ebenso zerstreut liegen die zahlreichen Paxillen, welche, wie schon gesagt, den ganzen Rücken bedeckten.

Palastropecten Zitteli Stürtz.

Taf. X (III), Fig. 3, 3a, 4, 4a.

Die folgende Beschreibung fusst auf den Beobachtungen an zwei Exemplaren, von denen das eine theilweise auf beiden Seiten präparirt ist.

Die Asterie hat fünf Arme, steht der Familie der *Astropectinidae* nahe und vereinigt in sich gewisse Merkmale, welche den zu dieser Familie gehörenden Gattungen *Astropecten*, *Archaster*, *Asteropsis* und *Tropidaster* eigenthümlich sind. Von den angeführten Gattungen unterscheidet sich *Palastropecten* aber wieder durch seine Körperscheibe, welcher jede Art von Täfelung fehlt.

Die Scheibe des flachen Seesterns ist klein und rundlich; sie besteht aus einer dicken, körnigen, mit winzigen Stacheln besetzten Haut. Die Arme sind lang und verjüngen sich allmählich in der Richtung nach den Spitzen. Auf der Rückenseite der Arme besteht die Täfelung aus einer Doppelreihe dachziegelförmig gestellter Randplatten, welche einen etwas zackigen Aussenrand bilden. (cf. *Asteropsis*.) Die Randplatten tragen, besonders an ihren den Armspitzen zugekehrten Enden, einfache lange Stacheln. Innerhalb der Scheibe werden die Arm-Randtafeln durch ähnlich gebaute Tafeln in entsprechender Lage ersetzt, welche in der Nähe des Scheitels unter einem scharfen Winkel nach aussen abbiegend, die Verbindung der Arme unter sich herstellen. Der Bau der Armtafeln ist an dieser Stelle minder deutlich an den Originalen erkennbar als es nach der Vergrösserung erscheint. Die Erhaltung des von einer körnigen Haut überzogenen Scheitels ist auch zu mangelhaft, um eine genauere Untersuchung zu gestatten. Ausser den Randtafeln ist auf den Armen noch eine nackte Doppelreihe von inneren Platten vorhanden. Diese inneren Plattenreihen sind auf der Armmitte durch eine Furche von einander getrennt und bilden das mit *Tropidaster* übereinstimmende Merkmal, welches bei der allgemeinen Besprechung der *Asteriae verae* bereits ausführlich geschildert wurde. Tafel X (III) Figur 3a zeigt die innere Doppelreihe dorsaler Armplatten in dunkeler Schattirung.

Die Bauchseite der Asterie hat noch mehr gemeinsame Merkmale mit den *Astropectinidae*. Innerhalb der Scheibe setzen sich nur die Ambulacralplatten bis an die Mundgrenze fort, während ein Ersatz der Arm-Randtafeln fehlt. Die Stellung der Oraltafeln bezeichnet wie gewöhnlich die Vereinigungspunkte der benachbarten Arme. Die Ambulacraltafeln der Arme sind in der Nähe des Mundes lang und besonders an den Aussenenden zugespitzt. Die Oraltafeln haben eine eigenthümliche Form und Stellung. Eine Doppelreihe von Poren befindet sich auf den Ambulacralplatten und zwar ziemlich weit von der Furche entfernt. Adambulacrale Stücke sind nicht sichtbar. Der Raum innerhalb der breiten Furche ist mit Körnchen bedeckt. Die leeren Räume um die Ambulacralplatten dürften mit Furchenpapillen bestellt gewesen sein, doch sind solche an keiner Stelle erhalten. Die inneren, zugespitzten Enden der Randplatten reichen bis unter die Aussenenden der Ambulacralplatten. In ähnlicher Weise reichen nach Müller und Troschel die Randtafeln von *Archaster* bis an die Furchenpapillen. Die Beschuppung der Randtafeln ist meist nur da erkennbar, wo denselben die Stacheln fehlen. Auf jeder Randplatte sitzen 3—4 Schuppenreihen, von welchen jedesmal die oberste Reihe, besonders nach aussen hin, mit einer grösseren Zahl mässig langer Stacheln besetzt ist. Die beschuppten, stachelttragenden Randplatten der Arme bilden bekanntlich ein vorzügliches Merkmal der *Astropectinidae* auf der Bauchseite.

Der Arm oben links Taf. X (III), Fig. 4 ermöglichte die deutlichste Darstellung des Originals.

Eoluidia Decheni Stürtz.

Taf. XI (IV), Fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a.

„Grosse Gabel" ist die vulgäre Bezeichnung für dieses Petrefact, welches von Roemer l. c. Taf. XXVII als *Asterias asperula* bestimmt wurde.

Die vorliegenden vier Exemplare waren besonders auf der Rückenseite schwierig zu deuten, weil jedes derselben, entsprechend seiner Erhaltung und Lage, ein anderes Bild lieferte. Auch diese Form steht wieder den *Astropectinidae* nahe und besitzt zudem einige, der Gattung *Luidia* zukommende Merkmale. Der Name *Eoluidia* soll zwar auf diese Verwandtschaft hinweisen, die Beschaffenheit der Scheibe des Seesterns und der Bau der Rückenseite seiner Arme können aber weder auf eine lebende, noch auf eine fossile Art von *Luidia* bezogen werden.

Die Asterie hat fünf Arme, welche eine Länge bis zu 18 Centimeter erreichen. Dieselben waren anscheinend sehr zerbrechlich. Die stachelige kleine Scheibe ist sehr dünn und besitzt beiderseits keinerlei Täfelung. Ihre Ausdehnung konnte nicht genau ermittelt werden. Die äusserliche Bedeckung der Arme auf der Rückenseite besteht aus quer über die Armbreite geordneten Reihen einfacher Stacheln, welche jedoch nur selten überall erhalten sind. Entsprechend der lebenden Gattung *Luidia* sind zwar auf der Bauch-, nicht aber auf der Rückenseite der Arme Randtafeln vorhanden.

Bei Exemplaren, welchen die Stachelbedeckung fehlt (cf. Taf. XI (IV) Fig. 1a), ist das Armskelet ganz oder stellenweise noch von einer gefurchten Haut überzogen. Eine ähnliche Furchung der Haut giebt Viguier für *Luidia* an. Hart an der Medianlinie der Arme ragen durch diese Haut die durchbohrten oberen Enden der Doppelreihe innerer Dorsalplatten hervor. Wie weit diese Platten die Armbreite nach aussen bedeckten, konnte wegen der Haut, welche dieselben überzieht, nicht genau

ermittelt werden. Es dürfte anzunehmen sein, dass die Platten nicht bis ganz an den Armrand reichen. Es mag unter der Haut ein Gerüst den Arm gestützt haben, Randtafeln sind auf demselben nicht vorhanden. Die fortgesetzte Bearbeitung der Schieferplatten lässt die Rückenplatten dachziegelförmig übereinander liegend und in länglich schmaler Form hervortreten. Solche Behandlung der Stücke bringt jedoch leicht auch die ventralen Randplatten auf der Oberseite zum Vorschein, wodurch ein verwirrendes Bild entsteht.

Die Dorsalplatten verändern in der Richtung nach den Armspitzen allmählich ihre Form; sie werden rundlich abgeflacht; die Durchbohrung ihrer inneren Enden fällt fort. Während die Arme demnach in der Nähe der Spitzen rundlich und nach aussen gewölbt sind, nehmen sie nach dem Scheitel hin eine dachartige Form an, deren First die inneren Enden der Dorsalplatten bilden und deren Seitenflächen quer über die Armbreite abfallen. Eine seichte Rinne welche der Medianlinie der Arme entspricht, trennt die beiden inneren Plattenreihen von einander. Der dorsale Armbau von *Tropidaster* ist demnach auch dieser Asterie eigenthümlich. Bezüglich der Bauart des Scheitels und der etwa in seiner Nähe vorhandenen Körperöffnungen können nähere Angaben nicht gemacht werden.

Auf der Bauchseite sind sowohl das Peristom als die angrenzenden Skeletttheile mangelhaft erhalten. Die Scheibe zeigt keine von der Oberseite abweichende Beschaffenheit. Die Randtafeln der Arme werden innerhalb der Scheibe durch gleichartig geformte Tafeln in entsprechender Lage ersetzt. Die Innenseiten der zehn Oraltafeln sind mit kurzen dornigen Stacheln besetzt. Aehnliche Dornen sind auch anderen Skeletttheilen eigenthümlich, was wieder auf eine Verwandtschaft mit *Luidia* hindeutet, die sich auch durch andere Merkmale weiter documentirt. Die Arme erinnern durch ihren Bau an den bekannten idealen Durchschnitt eines Armes von *Astropecten*. Auf jeder Seite der engen Ambulacralrinne ist eine Reihe grosser ambulacraler und kleiner adambulacraler Stücke sichtbar, während eine weiter vorhandene Doppelreihe stacheltragender Randplatten den Armrand bildet. Die Porenstellung ist nicht zu ermitteln. An jedem Arme sind mehr als 130 Randplatten zu zählen.

Protasteracanthion primus Stürtz.

Taf. XI (IV), Fig. 3, 3a.

Es stand leider nur ein mangelhaft erhaltenes Exemplar dieser Asterie zu Gebote, welches zudem auf der Rückenseite lediglich soweit präparirt werden konnte um festzustellen, dass dieselbe fast analog der Bauchseite beschaffen ist.

Protasteracanthion ist ein echter Seestern mit fünf ganz platten, dünnen, langen Armen und mit vier Tentakelreihen der Bauchfurchen; das Skelett ist beiderseitig von einer nackten Haut überzogen und besteht aus Platten und Balken. Obwohl das vorliegende Exemplar nur eine centrale Scheibe besitzt, ist es doch möglich, dass durch spätere Funde eine grössere dünnhäutige Scheibe nachgewiesen wird. Die Platte wurde von ungeschickter Hand präparirt, wodurch diese Unsicherheit entstanden ist.

Der Bau der Dorsalseite der Arme von *Protasteracanthion* lässt sich auf keine lebende Gattung, wohl aber auf *Tropidaster* beziehen, wie schon an anderer Stelle gezeigt wurde. Es kann deshalb der Bundenbacher Seestern trotz vieler übereinstimmender wichtiger Merkmale doch nicht mit der lebenden

Gattung *Asteracanthion* vereinigt werden, es soll aber der vorgeschlagene Name auf die Verwandtschaft hinweisen. *Protasteracanthion* unterscheidet sich von dem später zu beschreibenden *Loriolaster* durch die dem erstgenannten Seestern fehlende Scheibe, durch seine vier Tentakelreihen der Bauchfurche und durch die correspondirende Stellung seiner Ambulacralplatten. Der ganze Bau beider Seesterne stimmt sonst ziemlich überein. Ein völlig nacktes Hautskelett wie es *Protasteracanthion* eigenthümlich ist, besitzt nach Viguier auch die wenig bekannte lebende Gattung *Calvasterias*, welche zu *Asteracanthion* M. & T. gehört.

Die folgende Beschreibung bezieht sich zunächst auf die Bauchseite des Seesternes. In der Nähe des kleinen Mundes sind abweichend von dem Gesagten einige winzige Stacheln wahrnehmbar. Die zehn Oraltafeln, welche die Mundeinfassung bilden, stehen mit den Ambulacralplatten in Verbindung. Diese befinden sich in durchaus correspondirender Stellung und sind an der Seite, welche der Furche zugewendet ist mit knopfartigen Wirbeln versehen. Ein Kiel läuft über die Mitte der papierdünnen Arme und verdankt seine Entstehung den erwähnten knopfartigen Wirbeln, welche die Oberfläche des Abdrucks erheblich überragen. Zwischen je zwei correspondirenden Wirbeln sind innerhalb der Furche zwei Gebilde in der Form von einfachen Stacheln vorhanden. Da es nicht gelang, die Mitte der Arme bis zur absoluten Deutlichkeit zu präpariren, so erscheint es gewagt, diese Gebilde etwa als Papillen zu deuten. Eine Doppelreihe von Poren liegt auf jeder Ambulacralplatte, doch sind meist nur einzelne Poren der einen oder der anderen Reihe deutlich sichtbar, selten beide Poren auf einer Platte. An die ambulacralen Theile schliessen sich nach aussen die adambulacralen Balken an, welche an ihren Aussenenden mit kurzen, büschelförmigen Stacheln versehen sind. Die Arme bieten das Bild eines Netzwerkes mit länglich viereckigen Maschen dar. Die einzelnen Balken haben die Form von Fischgräten. Die nackte Haut, welche des ganze Skelett überzieht, ist mit zahlreichen Poren versehen.

Bezüglich der Dorsalseite kann nur angeführt werden, dass die Arme auf der Mitte durch eine enge Furche halbirt sind. Beiderseits dieser Furche, welche also der Medianlinie der Arme entpricht, ist je eine Doppelreihe innerer Knochenstücke und äusserer mit Stacheln versehener Balken vorhanden. Auch auf der Rückenseite überzieht eine nackte Haut das Armgerüst.

Encrinasteriae.

Die bei der allgemeinen Besprechung der *Asteriae verae* über den eigenthümlichen Bau des Armskelets gewisser Asterien von Bundenbach mitgetheilten Beobachtungen beziehen sich auch auf den Armbau mancher *Encrinasteriae*, denen dieselben Merkmale zukommen.

Aspidosoma, *Loriolaster*, *Palasteriscus* und *Palaeocoma Marstoni* Salter gehören mit Sicherheit zu dieser Gruppe.

Da an anderer Stelle die Gelegenheit fehlt, einige berichtigende Bemerkungen zu den Arbeiten früherer Autoren zu machen, so sollen diese Notizen hier Platz finden.

Palaeaster asperrimus Salter, welcher auch in Lehrbüchern als Repräsentant der Gattung abgebildet ist, kann abgesehen von anderen Gründen schon deshalb nicht zu *Palaeaster* gehören, weil ihm auf der Bauchseite der Arme nur vier Tafelreihen eigenthümlich sind, während *Palaeaster* nach Hall, dem Begründer der Gattung, stets sechs Hauptreihen von Tafeln auf dieser Armseite besitzt.

Eine Namensverwechselung scheint vorzuliegen, wenn in der Lethaea palaeozoica Taf. XI, Fig. 16 eine, wahrscheinlich den *Protaster Miltoni* darstellende Ophiure als *Palaeocoma Marstoni* bezeichnet wird. Dieses Fossil ist dort überhaupt nicht abgebildet.

Aspidosoma Tischbeinianum Roemer.

Taf. XII (V), Fig. 1, 2, 2a.

Obschon diese Art bereits ziemlich bekannt ist, wurde es für nöthig erachtet, behufs Aufklärung über einige wichtige, dasselbe betreffende Fragen drei präparirte Stücke, darunter ein Prachtexemplar, nochmals abbilden zu lassen. Allgemeine, durchweg zutreffende Beschreibungen wurden von Roemer und Quenstedt geliefert. Letzterer hat auch die Lage der Madreporenplatte in einem interbrachialen Raume der Bauchseite richtig angegeben. Fünf doppelte Oraltafeln, welche sich mit den adambulacralen Armtafeln verbinden, umstellen den Mund. Nicht beobachtet wurden bis jetzt die Tafeln, welche sich bei sämmtlichen vorliegenden Exemplaren innerhalb der Scheibe in den äusseren Ecken derselben vorfinden. Auch bei *Asp. Tischbeinianum* sind, wie schon Simonowitsch für eine andere Species angibt, die Tafeln in der Nähe der Armspitzen äusserst klein. Ebenso verwandeln sich bei der Bundenbacher Species auf dem freien Theile der Arme die adambulacralen Tafeln in Randtafeln. Diese Verwandlung oder dieser Wechsel in der Form der Tafeln zeigt sich aber nicht plötzlich dort, wo die Arme die Scheibe verlassen, sondern von da ab erst allmählich. Die adambulacralen Stücke der Taf. V. Fig. 2, sind dem Zeichner etwas zu gross gerathen.

Auf der Rückenseite bilden je zwei bis drei, von den Platten der Arm-Mittelreihen ausgehende Stücke zusammen den fast geschlossenen Scheitel. Innerhalb des Scheitels liegt der bisher nicht nachgewiesene, von etwa acht kleinen Plättchen umstellte, subcentrale After. Nach Auffindung desselben dürfte kein weiterer Versuch gemacht verden, *Aspidosoma* mit den Ophiuren in nähere Verbindung zu bringen.

Wie bereits Simonowitsch für *Aspisdosoma petaloides* angibt, so sind auch bei der Species aus dem Dachschiefer, auf der Rückenseite innerhalb der Scheibe entweder zwei, oder vier Reihen von Armplatten vorhanden. Da wo vier Reihen zu verzeichnen sind, ist die äussere Doppelreihe stets viel schwächer als die innere entwickelt, fällt sogar stellenweise mehr oder weniger aus. An einem der von Simonowitsch abgebildeten Exemplare mit zwei Tafelreihen innerhalb der Scheibe bemerkt man übrigens an seiner Fig. 1a an dem Arme unten links, auch die Fortsetzung wenigstens einer dritten Reihe innerhalb der Scheibe. Erwägt man, dass wenigstens die aus dem Dachschiefer präparirten Stücke nur noch papierdünn sind, so darf angenommen werden, dass überall da, wo vier Tafelreihen innerhalb der Scheibe auf der Rückenseite vorkommen, die äussere Doppelreihe lediglich dem adambulacralen Skelett der Bauchseite angehört und erst nachträglich durch starken Druck auf der Oberseite zum Vorschein gekommen ist.

Die Platten der inneren Reihen auf den Armen sind so gewölbt, dass die Ränder der Langseiten derselben höher liegen, als die Mitte der Platten. Namentlich bei kleineren Exemplaren werden die inneren Plattenreihen in der Nähe der Armspitzen rundlich und erhalten eine körnige Oberfläche. Die Scheibe ist auch bei *Aspidosoma Tischbeinianum* wie bereits Johannes Müller für eine andere Species angab, in eigenthümlicher Weise beschuppt.

Die Unterscheidung der beiden Körperseiten macht bei der Bundenbacher Form keine Schwierigkeit, da einerseits ein fast geschlossener Scheitel, andererseits nur fünf doppelte Oraltafeln vorhanden sind, zwischen welchen grosse Lücken für die Ambulacralrinnen offen bleiben. Die bei Beschreibung von *Aspidosoma petaloides* von Simonowitsch in seiner Arbeit über die Asteroiden der rheinischen Grauwacke, Wien 1871, hervorgehobene Schwierigkeit der Unterscheidung von Bauch- und Rückenseite dürfte auch für dieses Fossil, wie nachstehend erläutert werden soll, nicht zutreffend sein. Die Abbildung des Originals von *Ast. petaloides* in nat. Grösse l. c. Fig. 1 hat mehrere charakteristische Scheitelstücke aufzuweisen, die Mitte der Rückenseite ist daher in keiner Weise mit der centralen Partie der Bauchseite zu verwechseln. Fig. 1a ist die vergrösserte Darstellung von Fig. 1, zeigt aber merkwürdiger Weise weniger Scheitelstücke als die kleinere Originalfigur. Dadurch entsteht denn allerdings die grosse Aehnlichkeit der Rücken- mit der Bauchseite. Die Fig. 1b. lässt den Scheitel wieder in richtiger vollständiger Form erkennen; auch hier ist daher jede Verwechselung ausgeschlossen.

Die eingehende Erwähnung und Besprechung auch minder wichtiger Angaben früherer Forscher an dieser und anderen Stellen erfolgt lediglich zum Zwecke der Richtigstellung irriger, bereits in die allgemeinen Lehrbücher übergegangener Anschauungen.

Von Bundenbach liegt ausser *Aspidosoma Tischbeinianum* noch ein kleiner *Encrinaster* vor, welcher, wenngleich in der Nähe eines seiner Arme auf dem Scheibenrande Spuren winziger Tafeln erkennbar sind, als ein *Aspidosoma* ohne Scheiben-Randtafeln bezeichnet werden kann. Seine adambulacralen Tafeln tragen innerhalb der Scheibe anscheinend stachelartige kleine Anhänge. Die Dorsalseite der Arme ist innerhalb der Scheibe mit zwei Tafelreihen besetzt. Bezüglich des allgemeinen Baues sowohl als in allen sonstigen Einzelheiten, einschliesslich der Lage der Madreporenplatte, stimmt das Exemplar mit *Aspidosoma Tischbeinianum* durchaus überein, so dass lediglich seine Jugendform vorzuliegen scheint, wenn nicht etwa die Randtafeln zufällig verloren gegangen sind.

Das erneuerte Vorkommen eines *Aspidosoma* ohne Randtafeln der Scheibe verdient aber aus anderen Gründen noch eine weitere Besprechung. Bekanntlich wurde das Genus *Aspidosoma* 1848 durch Goldfuss in den Verhandl. d. naturhistor. Vereins der preuss. Rheinlande unter besonderer Betonung der auf der Scheibe vorhandenen Randtafeln festgestellt. Johannes Müller bildet 1855 in der erwähnten Zeitschrift angeblich denselben Seestern (*Aspid. Arnoldi* Goldfuss) ohne Scheiben-Randtafeln auf der Rückenseite ab und bemerkte dabei, Goldfuss habe irrthümlicherweise die Scheiben-Randtafeln eingezeichnet. Diese Behauptung war, wie spätere Funde lehrten, irrig. Joh. Müller hebt ferner hervor, der 1849 von Forbes beschriebene *Protaster Sedgwicki*, ebenfalls ohne Scheiben-Randtafeln, sei mit *Aspidosoma* identisch. Bezieht man den Ausspruch Müller's nur auf die von ihm und von Forbes abgebildeten Exemplare, so dürfte nicht viel dagegen anzuführen sein. Freilich hat Forbes seinen *Protaster* als eine Ophiure beschrieben, aber die Darstellung des Originals entspricht denn doch, wie zugegeben werden muss, in keiner Weise dem Idealbilde einer Ophiure, welche Forbes als dem Bau des *Protaster's* entsprechend daneben abbildete. Dazu kommt noch, dass Salter 1857 ausdrücklich erklärt, er habe an dem Abguss des Originals von *Prot. Sedgwicki* Forbes, keine Spur von den Stacheln gefunden, welche nach Forbes vorhanden sein sollten. Wenn Forbes etwa in der Auffassung des Originals geirrt hat, so ist dies vielleicht dadurch erklärlich, dass ihm, wie auch wieder Salter hervorhebt, wahrscheinlich gleichzeitig mit dem Original seines *Protaster* wirkliche paläozoische Ophiuren-Arme vorlagen, deren Zugehörigkeit falsch gedeutet wurde. Dem Verfasser ist nicht bekannt

ob später den Angaben von Forbes mehr entsprechende vollständigere Exemplare seines *Protaster Sedgwicki* gefunden wurden. Die Frage der Zuhörigkeit dieser Thierreste sei daher hier lediglich wieder angeregt. Soviel aber steht fest, dass *Protaster Sedgwicki* Forbes nicht derselben Gattung angehören kann wie *Protaster Miltoni* und eine andere von Salter beschriebene Art. Nachfolgender kurzer Vergleich dürfte die Richtigkeit dieser Behauptung darlegen.

Protaster Forbes: Ambulacrale und adambulacrale Theile alternirend. Keine Stacheln; Mundbildung auch auf *Aspidosoma* zu beziehen; Stelleridenarme, soweit die Darstellung des Originals reicht. Bedeckung der Dorsalseite mehr *Aspidosoma* entsprechend und mit ganz anderer Täfelung als derjenigen, welche Salter angibt. Unbekannte Porenstellung. Von dem an der idealen Ophiure abgebildeten Genitalapparat, ist an der Originaldarstellung von *Protaster* keine Spur zu entdecken. Wright und andere haben den Genitalapparat nach Forbes copirt, thatsächlich ist aber wohl nichts Derartiges nachgewiesen.

Protaster Salter: Lange Ophiurenarme mit Stacheln; correspondirende Ambulacralwirbel; Mundbildung der Ophiuren; Rückenbedeckung der Arme aus nur einer dorsalen Doppelreihe mit Stacheln besetzter Schilder bestehend, Porenstellung der paläozoischen Ophiuren.

Bekanntlich fussen die späteren Beschreibungen von *Protaster*-artigen Thieren meist auf der ausführlichen Beschreibung von Salter; den Typus bildet *Protaster Miltoni* Salter. Wenn an anderer Stelle dieser Arbeit der wenig gekannte *Protaster Sedgwicki* Forbes von den Ophiuren vorläufig ausgeschlossen wurde, so möge dies durch die hier vorgetragenen Bedenken gerechtfertigt erscheinen.

Loriolaster mirabilis Stürtz.

Taf. XII (V), Fig. 3, 3a, 4. Taf. XIII (VI) Fig., 1, 1a, 2, 2a.

Vollständige Exemplare sind trotz des häufigen Vorkommens dieses Seesterns im Dachschiefer selten. Die folgende Beschreibung ist das Resultat der Untersuchung von acht verschiedenen Platten.

Die Dorsalseite der Stücke lieferte je nach Lage, Erhaltung und Contraction der Arme verschiedene Bilder, weshalb mehrere Abbildungen erforderlich erschienen. Der auf *Tropidaster* zu beziehende dorsale Armbau ist auch bei diesem *Encrinaster* vorhanden und verbietet nicht minder wie die Wechselstellung seiner Ambulacralplatten die Identificirung mit einer lebenden Form. Das Skelet lässt sich theilweise auf Repräsentanten der Gattungen *Asteracanthion*, *Pteraster*, *Echinaster*, *Brisinga* beziehen. Die Verwandtschaft zwischen *Loriolaster* und *Protasteracanthion* wurde bereits besprochen.

Der prächtige *Encrinaster*, den ich nach Herrn P. de Loriol benenne, hat fünf Arme, eine sehr dünne häutige Scheibe, welche durchaus nackt ist und bis an die Armspitzen reicht. Das Armskelett besteht aus Platten, Knochenstücken und Balken. Auf jeder der alternirend gestellten Ambulacralplatten ist nur eine Pore erkennbar.

Die äussere Begrenzung des vertieften Scheitels wird durch ein Pentagon gebildet, welches aus einer Anzahl von Knochenstücken besteht, die theilweise mit Knoten besetzt sind. Die zwar symmetrisch geordneten, aber alternirend gegen einander gestellten inneren Reihen dorsaler Armstücke bestehen wieder jedes für sich aus einer Anzahl von Knochen. Sowohl die Erhaltung des Scheitels, als diejenige der inneren Plattenreihen, gestattet in Folge der Verkiesung keine absolut genaue Darstellung.

Die Reihen innerer Armstücke bilden zusammen einen stark gehobenen Kiel und sind durch eine seichte Furche auf der Medianlinie der Arme von einander getrennt. An ihren Aussenenden sind die Kalkplättchen, welche die inneren Armstücke bilden mit Gelenkflächen versehen. In der Nähe dieser Gelenkflächen sich ansetzende andere kleine gebogene Stückchen verbinden die ganze Reihe innerer Kalkplatten einer Armhälfte unter sich. Nach aussen besteht das Armskelet aus einer Doppelreihe grätenartiger, ebenfalls durch Querbalken unter einander verbundener Balken, welche an den Aussenenden kleine Stacheln tragen, an den inneren Enden hingegen die Form vom Gelenkwirbeln besitzen, die mit den Gelenkflächen der inneren Reihen articuliren. Das Balkennetz lag selbstverständlich in der Haut des Thieres. Nur an dem von der Bauchseite dargestellten grossen Exemplar gelang es, auch die Rückenseite eines Armes derart zu präpariren, dass die geschilderten Verhältnisse klar gestellt werden konnten. In welcher Weise das dorsale Skelet für gewöhnlich sichtbar ist, möge aus den Darstellungen Taf. V, Fig. 3a, und 4 entnommen werden. After und Madreporenplatte wurden noch nicht aufgefunden.

Auf der Bauchseite umstellen 10 Oraltafeln, welche eine fast geschlossene Rosette bilden, den kleinen Mund. Die Oraltafeln sind mit den Ambulacralplatten verbunden. Vom Munde ausgehend ist an jedem Arm das erste Paare dieser Platten, besonders an der Furche, schmäler als die folgenden Paare. Die durchaus alternirende Stellung der Ambulacralplatten wurde bereits hervorgehoben. Die Lage der Poren auf den Platten ist aus der Abbildung ersichtlich. Die Ambulacralplatten sind wulstig und überragen erheblich das allgemeine Niveau des Abdruckes. Der Bau der ventralen Seite der Arme wird besonders verständlich, wenn man die Abbildungen des Skeletts von *Asteracanthion* in der Arbeit von Gaudry: Sur les pièces solides chez les Stellerides Pl. 13 Fig. 1 und ferner auch die Abbildung und Beschreibung des *Uraster* (*Asteracanthion*) *Gaveyi* Forbes in den Memoirs of the geological Survey D. III 1850 zum Vergleiche heranzieht. Auf diese Publikationen beziehen sich auch einige der noch anzuführenden Einzelheiten.

Die kräftigen, langen Ambulacralplatten sind sowohl an ihren Aussenenden, als an der Ambulacralrinne etwas eingesenkt, während ihre Mitte nach aussen gewölbt ist. Eine seichte Curve in der Form der Platten ist wie bei den genannten, von Forbes und Gaudry besprochenen Asterien angedeutet. Die grätenartigen adambulacralen Balken sind nur stellenweise erhalten, so dass die Art ihres Zusammenhanges mit den Ambulacralplatten nicht genau ermittelt werden kann, Querbalken sind nicht vorhanden. Bei manchen Exemplaren erscheinen die Ambulacralplatten minder lang und stärker gefurcht als an dem abgebildeten Stücke. Die Porenstellung ist nur selten wahrnehmbar. Die Präparirung der äusserst dünnen Scheibe erfordert besondere Vorsicht, andernfalls geht dieselbe leicht verloren.

Palasteriscus devonicus Stürtz.

Taf. XIV (VII), Fig. 1.

Das nur in einem schlecht erhaltenen Bruchstücke vorliegende Exemplar wurde nach Skizzen des Verfassers in zwar naturgetreuer, aber etwas restaurirter Form vom Zeichner dargestellt.

Der Seestern ist als ein neuer Typus der mit den lebenden Gattungen *Asterina* und *Palmipes* (= *Asteriscus* Müller u. Troschel) verwandten fossilen Vorkommnisse zu betrachten. Den bekannt

gewordenen dahin gehörenden paläozoischen Formen hat M'Coy den Namen *Palasterina* beigelegt. Die Gattungen *Palaeocoma* und *Palaeodiscus* mögen vielleicht zu derselben Gruppe gehören, wenn auch die Armtäfelung von *Palaeocoma* dieser Deutung nicht ganz entspricht.

Palasteriscus n. g. steht der Gattung *Palasterina* am nächsten und dürfte, wenn erst eine bessere Calssifikation der paläozoischen Formen möglich geworden ist, zwischen *Palasterina* und *Palaeocoma* einzureihen sein. Mit der erstgenannten Gattung stimmt am meisten die Bauchseite von *Palasteriscus* überein, während die Rückenseite einen mit *Palaeocoma* theilweise gleichartigen Bau besitzt.

Die Verwandtschaft mit der lebenden Gattung *Asteriscus* im Sinne von Müller und Troschel, soll durch den Namen angedeutet werden, der dem Fossil beigelegt wurde. Eine kurze Besprechung der den Gattungen *Palasterina*, *Palasteriscus* und *Palaeocoma* eigenthümlichen Merkmale dürfte an dieser Stelle nicht uninteressant erscheinen und soll zugleich den Beweis liefern, dass die Bundenbacher Asterie nicht einer bereits bekannten Gattung zugetheilt werden kann.

Die Bauchseite der Arme von *Palasterina* hat vier Tafelreihen. Die Scheibe ist mit polygonalen, je einen Stachel tragenden Platten belegt, es fehlten ihr wahrscheinlich auch nicht die Randtafeln. Auf der Rückenseite besteht die Armtäfelung aus drei bis fünf Reihen. Die Zweitheilung der Arme durch eine der Medianlinie derselben entsprechende Furche ist nicht vorhanden. Die Madreporenplatte liegt auf der Rückenseite des Thieres.

Bei *Palasteriscus* n. g. liegt die Madreporenplatte auf der Bauchseite. Vier Tafelreihen bedecken wieder die Arme. Die Scheibe ist nicht von Tafeln, sondern von winzigen Schuppen bedeckt, welche nach Form und Anordnung denjenigen der lebenden Gattung *Asterina* (*Asteriscus*) ziemlich vollständig entsprechen. Die Scheiben-Randtafeln fehlen. Auf der Rückenseite der Arme sind vier Reihen von Kalkstücken zu zählen. Die hier vorhandene Zweitheilung der Arme bildet für die Trennung beider besprochenen Formen ein weiteres unzweifelhaft entscheidendes Merkmal.

Palaeocoma besitzt auf der Bauchseite der Arme sechs Tafelreihen. Der Scheibe fehlen die Randtafeln. Sie ist von Platten bedeckt. Die Rückenseite der Arme zeigt ebenfalls sechs Tafelreihen; auf der Abbildung ist die an *Tropidaster* erinnernde Zweitheilung der Arme ebenso deutlich, wie bei *Palasteriscus* wahrnehmbar.

Es sei noch angeführt, dass die von Salter als *Palaeodiscus* beschriebene, aber wenig bekannte Form vielleicht auch hierher gehört. Ein abschliessendes Urtheil ist jedoch weder über diesen, noch über die von demselben Autor *Bdellacoma* und *Rhopalocoma* benannten Seesterne zu gewinnen. Bis zum Erscheinen von Abbildungen der beiden zuletzt angeführten Geschlechter werden dieselben in der Litteratur lediglich als Ballast weitergeführt.

Nach dieser Abschweifung kehren wir zu der Beschreibung der vorliegenden Asterie zurück.

Palasteriscus ist ein grosser, unten flacher, oben etwas gewölbter Seestern mit fünf breiten Armen und einer bis an die Armspitzen reichenden Scheibe.

In einem interbrachialen Raume der Bauchseite liegt die grosse Madreporenplatte, etwa an derselben Stelle, wie bei *Aspidosoma*. Die Mundhöhle umstellen fünf doppelte Oraltafeln, deren Zusammenhang mit den angrenzenden Armtheilen in Wirklichkeit nicht so genau zu ermitteln ist, als es nach der Abbildung erscheint. Die breiten Ambulacralplatten befinden sich meist in Wechselstellung zu einander,

doch sind auch einzelne correspondirende Platten zu beobachten. Die Wechselstellung dürfte schon wegen der Lage der Madreporenplatte massgebend sein. Die Porenstellung ist auf den etwas hohlen, nur mit ihren Rändern die Armoberfläche erreichenden Ambulacralplatten nicht erkennbar. Die adambulacralen Stücke, es dürften Balken, nicht Platten sein, tragen jedes drei stumpfe, stachelartige Anhänge an den Aussenenden. Auf der mehrfach zerbrochenen Platte ist die Begrenzung der Scheibe nach aussen nicht zu ermitteln; die auf der Abbildung an der betreffenden Stelle angedeutete punktirte Linie bezeichnet die Grenze der Erstreckung der angestellten Beobachtung. Da, wo es gelingt, die Scheibe in befriedigender Weise zu präpariren, zeigen sich auf derselben, besonders in der Nähe der Armspitzen, Schuppen von der Form, wie solche der Bauchseite der lebenden *Asterina gibbosa* eigenthümlich sind. In der Nähe des Centrums finden sich dann wieder andere winzige Schuppen, welche denen der Rückenseite des genannten lebenden Seesterns entsprechen. Auch eine symmetrische Anordnung dieser Gebilde ist angedeutet. Man vergleiche Viguier im Arch. de Zoolog. 1879, Pl. XVI. Randtafeln der Scheibe sind weder oben, noch unten erhalten. Losgelöste einzelne Stacheln liegen auf der Scheibe umher.

Auf die Abbildung der Rückenseite des Seesterns wurde der mangelhaften Erhaltung wegen verzichtet. Der fünfeckige Scheitel ist sehr gross. Die ganze Rückenseite ist anscheinend mit Paxillen bedeckt, welche die Beobachtung erschweren. Das Armgerüst besteht, so weit dasselbe erkennbar ist, aus je einer Doppelreihe innerer Knochenstücke und äusserer Balken. Eine Furche, der Medianlinie der Arme entsprechend, trennt die Reihen innerer Knochenstücke von einander. Die Scheibe scheint wie auf der Unterseite beschaffen zu sein. Weitere Beobachtungen entbehren der Sicherheit und sollen daher nicht mitgetheilt werden.

Schlussbemerkungen.

Die Resultate dieser Arbeit sind bereits in der Einleitung zu derselben kurz zusammengefasst worden. Die einschlägigen Publicationen von Bronn, Billings, Eck, Forbes, Gaudry, Goldfuss, Hall, de Loriol, Lütken, Müller, Müller und Troschel, Phillips, Quenstedt, Simonowitsch, Salter, Viguier, Woodward, Wright und Zittel sind entweder benutzt, oder doch verglichen worden.

Da es selten gelang, ganz kleine Körpertheile der Seesterne vollständig aus dem umhüllenden Dachschiefer heraus zu präpariren, so erschien es angemessen, von diesen Theilen lediglich dasjenige abbilden zu lassen, was bei eingehender Beobachtung wirklich sichtbar und erkennbar war. Die Schwierigkeit der Darstellung von Petrefakten, welche wie die besprochenen, durch Verkiesung schlecht erhalten sind, möge bei Beurtheilung der Tafeln billige Berücksichtigung finden.

Bei der Beschreibung neuer Gattungen wurde von der Aufstellung besonderer Diagnosen derselben abgesehen, weil fast jede beschriebene neue Art auch einer neuen Gattung angehört und daher bezüglich der Gattungen lediglich dasjenige hätte wiederholt werden müssen, was bei der Beschreibung neuer Arten gesagt wurde. Zudem erschien es nicht unbedenklich, nach vielleicht nur einem vorliegenden unvollkommen erhaltenen Stücke schon gleich feste Gattungscharaktere aufzustellen.

Auf Grund der Untersuchung von mehr als hundert Seesternen von Bundenbach sei schliesslich hier noch angeführt, dass behufs sicherer Constatirung wechselstelliger Ambulacralplatten der *Encrinasteriae*

stets eine Reihe von Beobachtungen, wo möglich an verschiedenen Exemplaren angestellt, sich als erforderlich ergeben haben. Wie auch schon Billings anführt, gelingt es nicht selten, an ein und demselben Stücke sowohl correspondirende als alternirende Ambulacralplatten nachzuweisen. Solche Anomalien sind durch die Lage, Compression oder Lockerung der Weichtheile entstanden und können gelegentlich der richtigen Bestimmung Schwierigkeiten entgegenstellen.

Allgemeine Erklärung der Tafeln.

Alle abgebildeten Exemplare wurden, soweit nicht ausdrücklich anders angegeben, in natürlicher Grösse, getreu nach den Originalen dargestellt.

Das gesammte Material, welches zu den Zeichnungen und Beschreibungen diente, befindet sich im Besitze des Verfassers.

Bei den speciellen Erklärungen der Tafeln sind die Buchstaben V und D der Kürze halber für die Bezeichnung der Ventral- und der Dorsalseite gebraucht worden.

Ueber einige neue Arthropodenreste

aus der

Saarbrücker und der Wettin-Löbejüner Steinkohlenformation

von

M. Kliver, Oberbergamts-Markscheider
in **Saarbrücken.**

Mit Tafel XIV (VII) Fig. 2—14 b.

Die nachstehende Beschreibung einiger fossilen Gliederthierreste soll eine Fortsetzung meiner im Band XXIX der Palaeontographica bereits veröffentlichten Arbeit über Insectenflügel etc. sein.

Ich gedenke diese Arbeit so lange als möglich fortzusetzen und so das hier an meinem Wege liegende werthvolle Material nicht im Staub der Halden verkommen zu lassen, sondern dasselbe dem Specialisten vom Fach zur weiteren wissenschaftlichen Sichtung bereitzustellen. Bei diesem Bestreben ist wohl die Befürchtung, hier auf eine voreilige, unreife Bearbeitung zu stossen, ganz unnöthig, da es sich nur um eine rechtzeitige und vor Allem naturgetreue bildliche Darstellung und Beschreibung des betreffenden Gegenstandes handelt und die weiteren speculativen Betrachtungen über denselben dem gelehrten Fachmann überlassen werden sollen. Ich halte es aber für nöthig, dass alle, auch selbst die unbedeutendsten Thierreste aus der Steinkohlenformation möglichst bald veröffentlicht werden. So weit solche Reste in der Saarbrücker Steinkohlenformation gefunden wurden, ist dies auch stets geschehen.

In den Steinkohlengruben von Wettin und Löbejün soll sich dagegen, wie man hört, eine grosse Anzahl von Blattenflügeln gefunden haben und von da in verschiedene Sammlungen gelangt sein, obgleich meines Wissens im Ganzen bis jetzt erst 17, resp. 19 mit den beiden am Schluss dieser Arbeit erwähnten, Blattenarten beschrieben und abgebildet sind.

Ich lasse hier zunächst die Beschreibung von zehn neuen Arthropodenresten aus der Saarbrücker Steinkohlenformation folgen und zum Schluss noch die von dreien aus der Steinkohlenformation von Wettin und Löbejün.

I. Arthropodenreste aus der Saarbrücker Steinkohlenformation.

1. Etoblattina Steinbachensis Kliver.

Taf. XIV (VII), Fig. 2 u. 3.

Die in Taf. XIV (VII), Fig. 2 u. 3 abgebildeten Flügeldecken fand ich im Steinbachthal in einer Halde von dem Bau auf dem liegenden Flötz Nr. 2 daselbst. Beide Abdrücke befanden sich in einem Thoneisensteinblock, etwa 0,3 von einander entfernt. Schon auf den ersten Blick fiel mir ihre grosse Aehnlichkeit auf und liess mich vermuthen, dass man es hier mit zwei, ein und derselben Blattenart zugehörigen Flügeldecken zu thun habe. Gestalt, Grösse, Lage und Ausdehnung der Flügelfelder, Vertheilung der convexen und concaven Adercomplexe, Hauptscheitel der Flügeladern, Hauptfalten und endlich das Quergeäder sind in beiden Abdrücken, so weit eine Vergleichung der erhaltenen Theile Einsicht gewährt, wenn nicht absolut gleich, so doch sehr ähnlich und zeigen nur diejenigen Schwankungen, welche man bei lebenden Blatten an ein und demselben Individuum zu sehen Gelegenheit hat. Es dürfte, wenn meine Vermuthung richtig ist, um so interessanter sein, diese Schwankungen auch bei fossilen Blatten aus der Steinkohlenzeit nachzuweisen, als hierüber, meines Wissens, bis jetzt nur ein Fall bekannt geworden ist[1]) und als durch jeden weiteren Nachweis eine bessere Trennung derjenigen Merkmale, welche einerseits gleiche und andererseits verschiedene Arten charakterisiren, zu ermöglichen wäre.

Die soeben erwähnten Schwankungen ergeben sich aus nachfolgender Specialbeschreibung des Geäders. Vorher mag hier noch im Allgemeinen bemerkt werden, dass beide Flügel nach der Classifikation von Scudder zu der Gattung *Etoblattina* gehören, am meisten Aehnlichkeit mit der von mir in Band XXIX der Palaeontographica Seite 258 u. 259 beschriebenen Taf. 35, Fig. 3 abgebildeten *Etoblattina propria* haben, in der Grösse, der Vertheilung der convexen und concaven Adercomplexe und in der Zwischen-, bezw. Neben-Scheitelung aber von derselben abweichen und daher zu einer besonderen Art gedachter Gattung gerechnet werden müssen, welcher ich nach der Oertlichkeit, in der sie gefunden wurde, den Namen *Etoblattina Steinbachensis* gegeben habe. Sie hat mit *Etoblattina propria* die Eigenthümlichkeit annährend gemeinsam, dass das convexe Geäder sich nicht, wie bei den übrigen im Bande XXIX der Palaeontographica beschriebenen acht Blatten, auf den grösseren, den mittleren und inneren Theil des Flügels, sondern umgekehrt, auf den kleineren Theil, die beiden[2]) Randfelder und einen ganz geringen Theil des Mittelfeldes, erstreckt. Hiernach ist die Frage, ob man es mit einem rechten oder linken Flügel zu thun habe, nicht mehr durchweg nach der grösseren Verbreitung des convexen Geäders an der Flügeloberfläche des betreffenden Flügels zu entscheiden, wie dies bei den eben erwähnten acht anderen Blatten geschehen ist, sondern nach anderen allgemein gültigen, sämmtlichen von mir bisher gefundenen fossilen

---

[1]) Prof. Geinitz hat bei *Anthracoblattina abnormis* = *Anthr. sopita* Scudder Verschiedenheiten des Geäders der beiden Deckflügel nachgewiesen. (Nova acta der Kais. Leop. Carol. Acad. Band 41, Th. 2, Nr. 7 1880.)

[2]) Bei *Etobl. propria* ist nur das eine der Randfelder, das Analfeld, und der betreffende geringe Theil des mittleren Flügelfeldes convex. In der früheren Beschreibung der *E. propria* in Band XXIX der Palaeontographica S. 259 muss in Zeile 18 statt convex, concav, in Zeile 19 statt concav, convex stehen.

Blattenflügeln gemeinsamen Kennzeichen. Nach diesen Kennzeichen ist die Oberfläche des Flügels charakterisirt durch eine Wölbung des Analfeldes, und die damit in Zusammenhang stehende concave Falte an der inneren Grenze dieses Feldes; ferner durch eine convexe Falte an der Basis des Flügels, in welcher auf der Höhe die Scapular-Ader, mehr seitlich die Externomedian- und Internomedian-Ader liegen, und endlich durch eine concave Falte, in welcher, besonders in der Nähe der Basis, die Mediastinalader liegt, welche Falte durch eine wulstförmige Partie im Basistheile des Mediastinalfeldes noch besonders hervorgehoben wird. Die hier bezeichneten Falten scheinen sehr primitiver und unvertilgbarer Art zu sein, da man sie auch in den Flügeln der lebenden Blatten findet und wohl annehmen darf, dass dieselben in der undenkbar langen Dauer von der Steinkohlenzeit bis in die Gegenwart constant geblieben sind.

Da sich die beiden in Rede stehenden Abdrücke auf dem betreffenden Gesteinsblock im Hohlabdruck vorfanden, so musste von denselben, um sie als von oben gesehen darzustellen, die Kehrseite gezeichnet werden. (cf. Fig. 2 u. 3.)

Zur Spezialbeschreibung übergehend, ist zunächst zu bemerken, dass die Stellen, an denen die Hauptadern der einzelnen Felder den Innen- bez. Aussenrand treffen, d. h. die Grenzstellen der verschiedenen Flügelfelder am Innen- bez. Aussenrande, in beiden Flügeln sich nicht vollständig decken. Das Internomedianfeld endet im linken Flügel an der Flügelspitze, im rechten aber vor derselben. Das Externomedianfeld liegt im linken Flügel rechts von der Flügelspitze, im rechten nur zur Hälfte. — Dies wäre die erste der vorhin erwähnten Schwankungen.

Der linke Flügel ist (Fig. 2) mit Ausnahme der Spitze vollständig erhalten und sehr deutlich. Von dem rechten Flügel (Fig. 3) liegt leider nur die hintere Hälfte, und auch diese nicht ohne Lücken vor.

Die Gestalt beider Flügel ist elliptisch, nur vorne etwas abgestumpft.

Die Länge beträgt 37 mm., die Breite 20 mm. [1])

Der Hauptscheitel liegt bei beiden Flügeln zwischen der Hauptader des Interno- und der des Externomedianfeldes.

Ausserdem haben beide Flügel noch einen kleineren, nicht gleich gelegenen Scheitel, welchen ich Zwischen- oder Nebenscheitel nenne.

Derselbe befindet sich bei dem linken Flügel zwischen der Mediastinalader und dem vordersten Zweige der Scapularader (bei a der Fig. 2), bei dem rechten Flügel dagegen innerhalb des Internomedianfeldes zwischen zwei mittleren Zweigen der Hauptader (bei a der Fig. 3).

In letzterem wäre die zweite Schwankung anzunehmen.

Das Mediastinalfeld ist nur im linken Flügel erhalten, eine Vergleichung beider Flügel in dieser Hinsicht daher nicht möglich. Im linken Flügel liegt die Hauptader genannten Feldes, wie bereits bemerkt, in einer concaven Falte und mündet bei etwa $^2/_3$ der Flügellänge in den äusseren Rand. Von dieser Hauptader zieht sich in der Nähe der Basis ein Zweig ab, welcher wieder sieben einfache, zwei- und dreigabelige Aeste zum Aussenrande sendet, so dass dort im Ganzen 16 Adern dieses Zweiges anlangen,

[1]) Die Länge der ähnlichen *Etobl. propria* beträgt nur 32 mm., die Breite 18 mm. Beide sind in der früheren Beschreibung, Band XXIX der Palaeontographica S. 259 irrthümlich zu 48 bez. 18 mm. angegeben worden.

während der andere Zweig der Hauptader nur vier theils gegabelte, theils einfache Aeste hat und von diesem Zweige im Ganzen nur sieben Aeste den Aussenrand treffen.

Die vordersten neun Aeste des erstgenannten Zweiges der Mediastinalader (bis zur Stelle b, Fig. 2) sind convex, die übrigen vierzehn Aeste beider Zweige sind concav, eine ähnliche Verschiedenheit in den Aesten ein und desselben Aderfeldes, wie bei *Anthracoblattina camerata* (Palaeont. Bd. XXIX S. 252) und *Hermatoblattina Wemmetsweileriensis* (Palaeont. Bd. XXIX S. 256) bereits beschrieben wurde.

Die Scapularader des linken Flügels nimmt mit ihren sieben nach Aussen gerichteten, theils einfachen, theils gegabelten Zweigen am Aussenrande das ganze Bogenstück von a bis zur Flügelspitze ein und sendet im Ganzen 14 Aeste nach demselben. Die drei Aeste des vorderen Zweiges sind ausnahmsweise nach Innen gerichtet, wodurch der erwähnte Nebenscheitel (bei a) entsteht. Ein in allen diesen Punkten ähnliches Bild zeigt die Scapularader des rechten Flügels, wenn die allerdings lückenhaft erhaltenen Zweige und Aeste desselben, wie in Fig. 2 durch punktirte Linien geschehen, ergänzt werden. Sämmtliche Adern des Skapularfeldes sind in beiden Flügeln concav. Die Verzweigung der Hauptader beginnt erst bei $^1/_3$ der Flügellänge. Von der Basis an bis nahe zu der Verzweigungsstelle liegt die einfache Hauptader auf dem Rücken der bereits erwähnten Convexfalte, welche, besonders in der Nähe der Basis, deutlich hervortritt. Die Ausdehnung des Scapularfeldes ist als mittelgross zu bezeichnen.

Das Externomedianfeld des linken Flügels ist ziemlich schmal, nimmt die Mitte des Flügels, der Längsrichtung nach, ein und enthält eine anfangs mit der Scupularader verlaufende, dann mit dieser sehr divergirende Hauptader, von welcher etwa bei der halben Länge derselben drei nach Aussen gerichtete Zweige ausgehen und in der Nähe der Flügelspitze den Innenrand treffen. Nur der dritte Zweig ist gegabelt, der erste und zweite sind einfach. Sämmtliche Adern dieses Feldes sind concav. An der Basis liegt die Hauptader oben an der nach Innen geneigten Fläche der vorhin erwähnten convexen Falte.

Das Externomedianfeld des rechten Flügels stimmt in dem erhaltenen verzweigten Theile mit dem des linken Flügels recht gut überein, und weicht nur in zwei unwesentlichen Punkten davon ab. Die von der Hauptader ausgehenden drei Zweige vertheilen sich nämlich im rechten Flügel auf die hinterste Hälfte der Hauptader in ziemlich gleichen Abständen, während diese drei Zweige im linken Flügel von der Mitte der Hauptader an kurz hintereinander abgehen, so dass der Ausgangspunkt des letzen Zweiges noch ziemlich weit vom Flügelrande absteht. Sodann ist im rechten Flügel der zweite Zweig gegabelt, im linken aber der dritte. In den beiden zuletzt erwähnten Abweichungen wäre demnach wiederum eine der hervorzuhebenden Schwankungen anzunehmen.

Das Internomedianfeld des linken Flügels liegt auf der innern Flügelhälfte, hat daselbst fast dieselbe Flächengrösse, wie das Scapularfeld auf der äusseren Flügelhälfte und ist wie dies als mittelgross zu bezeichnen. Es nimmt am Innenrand ein ziemlich grosses Bogenstück ein und sendet an diesen Rand von der Hauptader aus in sechs theils einfachen, theils gegabelten und nach Innen gerichteten Zweigen zehn, im Ganzen mit den zwei Aesten der Hauptader zwölf Aeste und ausserdem noch zwei von der Grenzader des Analfeldes ausgehende einfache Zweige. Die Hauptader zieht sich anfangs von der Basis ausgehend, unten an der inneren Fläche der bereits besprochenen Convexfalte nahe der Exsternomedianader entlang, verlässt dann diese Falte, indem die Internomedianader zuerst mit der Externomedianader divergirend und dann mit derselben convergirend sich nach dem Innenrande erstreckt. Die Hauptader und die hintersten fünf Aeste sind concav (bis zur Stelle c, Fig. 2), die übrigen Zweige sind dagegen convex.

Im rechten Flügel hat das Internomedianfeld im Ganzen dieselbe Lage, Grösse und Gestalt wie im linken; auch gehen daselbst, wie im linken, sechs nach Innen gerichtete Zweige von der concaven Hauptader nach dem Innenrande. Diese Zweige sind aber anders geästelt, wodurch der zwischen dem dritten und vierten Zweige liegende Zwischenscheitel entsteht.

Die charakteristische Eigenthümlichkeit im linken Flügel dieses Feldes, wonach die hintersten 5 Aeste bis Stelle c der Hauptader concav, die übrigen aber convex sind, findet sich auch im rechten Flügel wieder und enthält wohl ein unzweifelhaftes Zeugniss von der Zusammengehörigkeit beider Flügel. Ausserdem befindet sich, an Stelle der im linken Flügel von der Analgrenzader ausgehenden beiden Zweige, im rechten Flügel nur ein einziger, leider nur zum Theil erhaltener einfacher Zweig, welcher, wie die punktirte Linie andeutet, nach der Basis zu wie im linken Flügel mit der Analgrenzader im Zusammenhang gestanden haben mag. Von den beiden in diesem Felde vorkommenden Schwankungen kann hier nur die letztere in Betracht kommen, da erstere bereits bei der Scheitelung besprochen wurde.

Das Analfeld ist nur im linken Flügel vollständig erhalten, im rechten Flügel nur die Spitze desselben, so dass eine vollständige Vergleichung nicht möglich ist. Es scheint, dass das Geäder in beiden Flügeln im Ganzen übereinstimmt, in der Verästelung aber verschieden ist. Die Grenzader des Feldes ist sehr deutlich ausgeprägt und liegt, wie bemerkt, in einer concaven Falte. Sie ist im vorderen Drittel ihrer Länge bedeutend nach Aussen gebogen und verläuft dann mit den Zweigen der Internomedianader parallel nach dem Innenrande. Die erste Innenader des Feldes geht ganz nahe der Grenzader von der Basis aus, bildet dann eine Art Sehne zu genanntem Bogenstück der Grenzader und sendet kurz vor der Mündung in letztere einen einfachen Zweig nach dem Innenrande. Die andern fünf Adern dieses Bildes gehen ebenfalls von der Basis aus und enden, etwas gekrümmt, im Innenrande, theils einfach, theils zwei-, drei- und vierfach gegabelt. Sämmtliche Adern des Analfeldes sind im linken Flügel convex und ebenso in rechten, soweit sie erhalten sind.

Das Quergeäder ist in beiden Flügeln ganz gleich und bildet kleine polygonale Felder. Es ist über alle Felder des Flügels gleichmässig verbreitet.

Die nach Vorstehendem in beiden Flügeln zu bemerkenden Geäderschwankungen sind, wie folgt, zu recapituliren.

1. Das Internomedianfeld endet im linken Flügel an der Flügelspitze, im rechten etwas vor derselben, und dementsprechend liegt das Externomedianfeld im linken Flügel ganz, im rechten nur zum Theil links von der Flügelspitze.

2. Der Nebenscheitel befindet sich im linken Flügel an der äusseren Grenze des Scapularfeldes, im rechten Flügel in der Mitte des Internomedianfeldes.

3. Die drei Zweige der Externomedianader des linken Flügels liegen näher zusammen, als die des rechten und ferner ist im linken Flügel der dritte, im rechten der zweite Zweig gegabelt.

4. Während die Zweige der Internomedianader im linken Flügel meist nur einfach gegabelt sind, haben die zwei mittleren Zweige derselben Ader im rechten Flügel divergirende zwei- bezw. dreifache Gabelung, wodurch der erwähnte Zwischenscheitel zwischen beiden Zweigen entsteht.

5. Von der Grenzader des Anafeldes gehen im linken Flügel zwei einfache Adern in das Internomedianfeld, im rechten Flügel nur eine einfache.

6. Die Adern des Analfeldes scheinen in beiden Flügeln verschieden geästelt zu sein.

Die etwaigen Schwankungen im Mediastinalfeld können nicht angegeben werden, weil dieses Feld im rechten Flügel gänzlich zerstört ist.

Ob hiermit die Grenzen der Individual-Schwankungen erschöpft, oder ob dieselben noch ausgedehnter sind, können nur weitere Funde darthun, vorläufig möchte es genügen, Material zur Behandlung derartiger Fragen geliefert zu haben, welches vielleicht bei weiterer Forschung dazu führt, die auch bei den hiesigen zahlreichen Blattenfunden constatirte auffallende Thatsache, dass, ausser dem vorliegenden Falle, immer nur einzelne Flügel von verschiedenen Blattengattungen und Arten vorkommen, durch Vereinfachung der vermeintlichen Artenverschiedenheit aufzuklären.

Ich wiederhole schliesslich noch, dass ich bei allen von mir in der Saarbrücker Steinkohlenformation gefundenen fossilen Blattenflügeln, soweit sie erhalten waren, die oben beschriebenen convexen und concaven Hauptfalten an der Flügelbasis und der Grenze des Anal- und Mediastinalfeldes, die ich Primitivfalten nennen möchte, ferner eine mehr oder weniger starke Wölbung des Analfeldes als übereinstimmend und constant, dagegen die Grösse und Gestalt des Flügels, die Vertheilung der convexen und concaven Adercomplexe, die Lage, Ausdehnung, Gestalt und Verzweigung der verschiedenen Flügelfelder, die Lage der Haupt- und Zwischen- bezw. Nebenscheitel und endlich die Art und Figur des Quergeäders als wechselnd gefunden habe, und bemerke, dass eine systematische sichere Scheidung aller dieser Wechselfälle, bezw. Kennzeichen, in solche, welche zur Gattungs- und solche, welche zur Artendefinition dienlich wären, mir bisher nicht recht bekannt geworden ist, und dass ich erstere in dem etwaigen Unterschiede der Primitivfalten, der Wölbung des Analfeldes, der convexen und concaven Adercomplexe und endlich, nach Scudder, der Hauptscheitel; letztere aber mehr in den überigen oben erwähnten Wechselfällen suchen möchte, da jene wohl ohne Zweifel als die älteren, diese als die jüngeren anzusehen sein werden.

2. Fragment eines Blattenflügels.

Taf. XIV (VII), Fig. 4.

Der Flügel ist auf dem Wege der Correlation aus dem vorhandenen unbedeutenden Rest hergestellt worden, nicht um die Art, sondern mehr um die Gattung, zu der derselbe gehört, nachzuweisen. Man erkennt deutlich den Hauptscheitel des Flügels zwischen *E* und *S*, was für die Gattung *Anthracoblattina* spricht. Die erhaltenen Adern sind convex und liegen auf dem Rücken einer convexen Falte, während sich zwischen je zwei solchen Adern eine concave Falte befindet, so dass der Flügel ein fächerförmiges Aussehen hat, ganz ähnlich der *Anthracoblattina Scudderi* Gold, mit welcher derselbe auch gleichen Fundort hat. Beide Flügel sind indessen der Grösse nach sehr verschieden, und gehören verschiedenen Arten an.

3. Termes incertus Kliver.

Taf. XIV (VII), Fig. 5.

Der Flügel ist in doppelter Grösse gezeichnet. Er wurde auf der Halde des Richardschachtes, Grube Dudweiler, wo damals die oberen Flötze der liegenden Flötzpartie aufgeschlossen wurden, aufgefunden und stammt wahrscheinlich aus der Nähe des Flötzes Nr. 3 daselbst. Es sind vier grössere Längsadern zu unterscheiden. Ein Analfeld ist, nach meiner Auffassung, nicht vorhanden.

Die länglich elliptische Flügelgestalt nimmt nach der Basis hin an Breite bedeutend ab. Hiernach würde der Flügel der Gattung *Termes* angehören, da nach F. Goldenberg der Mangel eines Analfeldes, die vier beziehungsweise drei Längsadern und die Verengung des Flügelschnittes nach der Basis hin charakteristische Merkmale dieser Gattung sein sollen. Ein weiteres Merkmal soll nach Heer das Fehlen der Mediastina sein. Dieser Umstand würde im vorliegenden Falle aber nicht zutreffen, da in dem in Rede stehenden Flügel allerdings eine kurze, sich bald mit der Randader verbindende Mediastina, in Fig. 4 mit 1a bezeichnet, zu erkennen ist. Trotzdem möchte ich den Flügel zu *Termes* zählen, da ja aus dem bisher bei den fossilen Termiten beobachteten Mangel einer Mediastina das gänzliche Fehlen derselben nicht wohl gefolgert werden kann, um so weniger, als nach Heer bei einigen lebenden Termiten eine der hier besprochenen ganz ähnliche Medestina vorkommen soll. Anderenfalls würde man wohl versucht sein, den Flügel bei *Dictyoneura* unterzubringen. Die Flügel dieses Insects sind aber bedeutend grösser als der vorliegende, ferner nehmen sie im Gegensatz zu denen von *Termes* an der Basis an Breite zu und endlich sind in ihnen sechs Längsadern, statt der vier bei *Termes*, zu unterscheiden, auch ist ein deutliches, den Termiten fehlendes Analfeld vorhanden. Leider zeigt unser Flügel keine Spur von Quergeäder, besonders von solchem, wonach die einzelnen Flügelfelder unterschieden werden könnten. Es mag sein, dass jenes Geäder sehr fein gewesen und in dem etwas groben Stoff des Gesteinstücks nicht zum Abdruck gekommen ist. Hierdurch kommt man aber bei Aufzählung der verschiedenen Längsadern und der zugehörigen Felder nur zu leicht in's Willkürliche hinein. So lassen sich z. B. zur Noth auch sechs Längsadern an dem fraglichen Flügel finden, wenn man folgendermassen zählt, nämlich: in der Fig. 5 ist 1 die Randader (v. marginalis); 1a die Mediastina, also die zweite; 2 ist der einfache äussere; 2a der innere verzweigte Ast der v. scapularis; beide zusammen die dritte Ader; 3 ist die v. externomedia, also die vierte; der erste einfach gegabelte Zweig von 4 würde die v. internomedia, die fünfte, und endlich die beiden einfachen Zweige von 4 würden zur v. analis als sechste Ader gehören.

Der ganze innere Bau des Flügels zeigt indessen etwas gleichmässig Einfaches und erinnert in dieser Beziehung mehr an *Termes* als an *Dictyoneura*. Wenn ich denselben daher zur Gattung *Termes* zähle, so geschieht dies mit dem Anheimgeben einer etwaigen späteren Berichtigung durch besser Unterrichtete. Einstweilen habe ich demselben den Namen *Termes incertus* gegeben.

Die Länge des Flügels beträgt 22 mm., die Breite in der Mitte 8 mm., an der Basis nur 4 mm. Ein kleiner Theil der Basis ist zerstört. Die Randader nimmt den gewöhnlichen Verlauf. Die dann folgende, gewöhnlich bei den fossilen Termiten fehlende Mediastina ist zart und convex, geht von der Basis aus und verläuft noch vor der Flügelmitte in den Aussenrand. Alsdann folgt nach Innen eine tiefe, sich von der Basis nach dem Spitzentheile des Aussenrandes verlaufende concave Falte, in deren Tiefsten der äussere einfache Zweig der Schulterader (v. scapularis) liegt. Der innere gegabelte Zweig dieser Ader, dessen Ausgangsstelle etwas undeutlich ist, sendet sehr bald hinter dieser Stelle zwei gradlinige, ziemlich lange, einfache Aeste nach der Flügelspitze, und dann drei einfache kürzere nach dem Spitzentheile des äusseren Randes. Es folgt dann eine wahrscheinlich von der Basis ausgehende vierte Ader, welche sich sehr bald in zwei Zweige theilt, von denen der äussere einfach, der innere zweifach gegabelt ist, so dass im Ganzen fünf Aeste den inneren Spitzentheil des Flügels treffen. Diese Ader würde v. externomedia sein. Da der Basistheil zerstört ist, kann die Ausgangsstelle nur, wie dies durch eine punktirte Linie geschehen ist, angedeutet werden. Wegen derselben Störung ist auch die Ausgangsstelle

der drei folgenden Adern, von denen die erste einfach gegabelt ist, die beiden anderen einfach sind, unbestimmt. Ich habe angenommen, dass sich diese Adern in der Basis vereinigen, und zusammen die v. internomedia bilden, wie die in der Figur angebrachte Punktirung zeigt.

Ebensogut könnte man indessen auch die Flügelfelder, wegen der weiter oben erwähnten Unbestimmtheit, von der v. scapularis an anders abtheilen. Hiernach wäre die v. scapularis einfach, der innere gegabelte Zweig derselben die v. externomedia und die folgende fünfästige, vorhin als v. externomedia angenommene Ader und die als v. internomedia angenommenen drei hintersten Adern zusammengenommen die v. internomedia.

Sämmtliche Längsadern bilden gleich stark hervortretende scharfe Convexrippen. Die Zwischenstreifen sind concav gebogen. Der Abdruck hat auf dem Gesteinstück nicht die mindeste Färbung oder Flügelmasse hinterlassen, sondern zeigt überall nur die Farbe des Gesteins, auf dem er sich befindet, woraus man wohl schliessen kann, dass derselbe sehr zarter Art gewesen ist.

Von den bisher von F. Goldenberg beschriebenen *Termes*-Arten unterscheidet sich die hier beschriebene durch geringere Grösse, den Verlauf der Längsadern, das Vorhandensein einer Mediastina und endlich durch den Mangel an Queradern.

4. Termes parvulus Kliver.

Taf. XIV (VII), Fig. 6.

Ich glaube nicht zu irren, wenn ich auch diesen Flügel einstweilen bei den Termiten unterzubringen suche. Es sind im Ganzen fünf Längsadern zu bemerken, worunter die Mediastina fehlt. Auch das Analfeld fehlt und der Flügelschnitt verjüngt sich nach der Basis hin. Es sind also die wesentlichsten Merkmale des Termitenflügelcharakters vorhanden. Das Geäder ist so zart, dass es mit blossem Auge kaum zu bemerken ist. Ein ähnlich kleiner Termitenflügel ist meines Erachtens in der Kohlenformation nur einmal aufgefunden und von Goldenberg im 1. Heft der Fauna saraep. foss. Seite 12 unter dem Namen *Termes Hageni* beschreiben worden. Ich fand den Flügel mit *Leaia Baentschiana* zusammen, südlich von Michelsberg am Ausgehenden einer *Leaia*-Schicht, in demselben Horizont, in welchem die von Goldenberg beschriebene *Fulgorina Kliveri* vorgekommen ist. Es ist dies bis jetzt der erste in diesem Horizont aufgefundene Termit, da sowohl der vorher beschriebene, als auch sieben andere von Goldenberg entdeckte einem 800 bis 1200 Meter tiefer liegenden Horizont, ein einziger, ebenfalls von Goldenberg entdeckter, aber einem ebenso viele hundert Meter höher liegenden Horizont angehört.

Die Länge des Flügels beträgt 8 mm., die Breite in der Flügelmitte 3 mm., an der Basis 2 mm. Der ganze Flügel ist gut erhalten, nur das Geäder am hinteren Spitzentheil ist durch den Abdruck anderer nicht zur Flügelsculptur gehöriger und hier weggelassener irregulärer Figuren verundeutlicht. Die vena marginalis geht von der Basis aus und nimmt einen ziemlich gradlinigen Verlauf nach der Spitze zu, wo sie sich nach innen biegt. Die zweite Ader, die v. scapularis, geht ebenfalls von der Basis aus, gabelt sich sehr bald und sendet ihren einfachen äusseren Zweig zum äusseren Theil der Flügelspitze, den inneren Zweig, mit den sich davon abziehenden zwei inneren Aesten, nach dem inneren Theile dieser Spitze. Der äussere Zweig tritt sehr deutlich, der innere nur schwach hervor. Die jetzt folgende Ader geht zwar nicht von der v. scapularis aus, nähert sich derselben aber an der Basis so sehr und ist ausserdem durch drei kurze Queradern in der Flügelmitte mit ihr in einer Weise verbunden, dass man sie als zum

Felde der v. scapularis gehörig betrachten muss. Sie ist einfach, sehr zart und verläuft nach dem äusseren Spitzentheil, sich immer mehr von der zugehörigen Ader abziehend.

Die folgende Ader geht deutlich und in ziemlichem Abstande von der vorigen von der Basis aus, gabelt sehr bald und verläuft nach dem inneren Rande. Sie ist zart und ohne Querader verbunden. Ich halte sie für die v. externomedia. Die letzte Ader geht von der Basis aus und mündet ebenfalls unverbunden nach kurzem Verlauf als zarte Ader in den inneren Rand.

Wenn man die ebenschriebene dritte Ader indessen als selbstständige Ader ansehen will, so würde, wie auch bei dem vorhergehenden Flügel, eine andere Zählung des Feldes erfolgen müssen und die Annahme nicht mehr zutreffend sein, dass kein Analfeld vorhanden sei; denn dann würde die dritte Ader die v. externomedia, die vierte die v. internomedia, die fünfte die v. analis sein. Der Flügel könnte alsdann nicht wohl ein Termitenflügel, sondern ein irgend einem noch unbekannten Neuropteren angehöriger sein.

5. Dictyoneura gracilis Kliver.

Taf. XIV (VII), Fig. 7. 8.

Obgleich der vorliegende Flügel (Fig. 7), der äusseren Gestalt nach, einige Aehnlichkeit mit Flügeln der Termiten hat, trage ich doch Bedenken, ihn unter diesen einzureihen, da sein innerer Bau mehr für die Zugehörigkeit zu *Dictyoneura* spricht. Es findet sich nämlich darin ein durch besonderes Quergeäder gekennzeichnetes Analfeld, dann eine, wenn auch nur zum Theil erhaltene Mediastina und endlich sind sechs von der Basis ausgehende Hauptlängsadern zu erkennen. Wenn auch der Flügelschnitt nicht ganz mit der für *Dictyoneura* von Goldenberg gegebenen Regel übereinstimmt, so dürfte dies vorerst kein Grund sein, den Flügel zu einer besonderen Neuropterengattung zu zählen, da ähnliche Abweichungen selbst bei den Goldenberg'schen *Dictyoneura*-Arten nachzuweisen sind und überhaupt eine saubere Scheidung sämmtlicher in der Steinkohlenformation bisher aufgefundenen Netzflügler erst dann möglich sein wird, wenn eine hinreichend grosse Anzahl von Exemplaren dieser Insectenordnung vorliegt. Bis jetzt sind es im Ganzen erst neun *Dictyoneura*-Flügel und nur bei einem befindet sich ein Theil des Körpers (*D. anthracophila* Goldenberg). Wie verschieden dieselben an Gestalt sind, ergibt sich aus der Verschiedenheit des Verhältnisses ihrer Breite zur Länge. Diese Verhältnisse sind: 1:2,2 — 1:2,3 — 1:2,5 — 1:2,7 — 1:2,8 und 1:3. Die Breite des in Rede stehenden Flügels beträgt 14 mm., die Länge 51 mm., ein Verhältniss wie 1:3,6.

Ein Theil des äusseren und inneren Flügelrandes ist leider zerstört.

Die Randader (v. marg.) (1) sowie die Nebenrandader (v. mediastina) (2) sind nur in dem hinteren Flügeltheile erhalten. Die Schulterader (3) läuft mit ihrem äussern concaven Ast zuerst ziemlich gradlinig mit der Nebenrandader fort, biegt sich dann nach der Flügelspitze und trifft vor derselben die Randader. Der innere convexe Ast der Schulterader beginnt bei etwa ein Drittel der Flügellänge, endet in der Flügelspitze und sendet drei einfache und einen gegabelten Zweig (den vordersten), sämmtlich convex, nach dem inneren Rande. Der äussere Ast der Schulterader liegt in einer concaven Längsfurche, so dass die hieran stossenden Flächen einerseits bis zur Randader, andererseits bis zum innern Schulteraderast einander wie die Flügel einer Mulde zufallen. Die vierte Längsader (4) (v. externomedia) hat im vorderen Flügeltheile einen sehr geringen Abstand von der Schulterader, divergirt dann mit dieser und gelangt mit vier Zweigen an den Innenrand des Flügels. Die fünfte Längsader (5), v. int. med. ist einfach gegabelt. Die Hauptader des Analfeldes (6) sendet vier Zweige nach dem Innenrande.

Ausser dem äusseren Ast der Schulterader ist noch der äussere Zweig der vierten und der der fünften Längsader concav, die andern Adern sind convex, wie die Schattirung des Flügels in Fig. 7 andeutet.

Das Zwischengeäder ist im Ganzen spärlich, in dem Analfeld unregelmässig polygonal, in den übrigen Feldern, besonders in der Basisnähe und zwischen den beiden Zweigen der fünften Längsader, schräg nach innen und hinten gerichtet.

Der Flügel wurde auf der Halde der Grube Friedrichsthal in einem Schieferthonstück gefunden und stammt aus den Flötzen dieser Grube, welche zur untersten Flammkohlenpartie gehören.

Was nun den in Fig. 8 abgebildeten Flügel, welcher mit dem vorhin besprochenen in demselben Gesteinstück vorgefunden wurde, anbetrifft, so bin ich der Ansicht, dass derselbe mit jenem zu ein und demselben Individuum gehört und dessen Hinterflügel ist, zunächst deshalb, weil derselbe gleichen Fundort und Habitus mit jenem hat. Auch würde die geringere Breite des Flügels, 12 mm., für diese Ansicht insofern sprechen, als bei den Netzflüglern gewöhnlich die Hinterflügel schmäler als die Vorderflügel sind. Ferner spricht für die Zugehörigkeit beider Flügel die gleiche Lage der concaven Längsfurchen in den äusseren Aesten der Schulterader und der vierten und fünften Längsader, sowie die grosse Aehnlichkeit des beiderseitigen Quergeäders. In letzterer Hinsicht unterscheidet sich der Flügel Fig. 8 von dem Figur 7 nur dadurch, dass in ersterem zwischen dem äusseren Ast der Schulterader und der Mediastina nach aussen und hinten gerichtetes, theils paralleles, theils undeutlich gegabeltes Quergeäder, welches in dem Flügel Fig. 7 fehlt, im Gegensatz zu dem übrigen Quergeäder, deutlich hervortritt. Endlich sind in beiden Flügeln sechs Hauptadern mit annähernd übereinstimmender Verzweigung zu entdecken. Leider liegt von dem Hinterflügel nur ein Bruchstück vor, welches so gut es ging in Fig. 8 ergänzt worden ist. Das Analfeld ist zerstört, von den übrigen Feldern sind Adertheile erhalten.

Wenn die im Vorstehenden ausgesprochene Ansicht richtig ist, so würde der zu Fig. 7 gehörige Flügel also ein Vorderflügel sein. Derselbe repräsentirt eine besondere Art von *Dictyoneura* schon wegen des oben angegebenen besonderen von allen bisherigen Arten abweichenden Verhältnisses der Breite zur Länge (1:3,6) und der dadurch bedingten Gestaltverschiedenheit und ferner, wegen der andern Verzweigung der Längsadern und der Verschiedenartigkeit des Quergeäders.

6. Acridites Goldenbergi Kliver.

Taf. XIV (VII), Fig. 9.

Diesen Flügel fand ich auf der Halde des neuen Schachtes im Steinbachthale. Derselbe stammt aus den hangenden Schichten des 4ten liegenden Flötzes der ersten mittleren Flötzpartie. Der Abdruck befindet sich auf zwei getrennten Steinstücken und zwar der vordere Theil auf dem einen Stück nur als Concavabdruck, der hintere auf dem anderen Stück nur als Convexabdruck, so dass ersterer in einen Convexabdruck umgezeichnet und dem hinteren Theile entsprechend angepasst werden musste. Von der sich dabei in der Mitte des Abdrucks ergebenden Lücke konnte der zugehörige Abdruck nicht aufgefunden werden, weshalb dieselbe durch Punktirung ergänzt worden ist.

Die Gestalt des ganzen Flügels in ähnlicher Weise zu ergänzen, nämlich nach der Divergenz bezw. Convergenz der erhaltenen Längsaderstücke, mag bedenklich erscheinen, da es an den nöthigen Vorbildern hierzu gänzlich mangelt, denn ein vollständiger Flügel derselben Gattung oder Art ist bis jetzt

noch nicht gefunden worden; dennoch ist dies in Fig. 4 versucht, und so das Gesammtbild des Flügels auf induktivem Wege so gut wie möglich reconstruirt. Da derselbe mit der von F. Goldenberg im 1ten Heft der Fauna saraep. foss. Seite 18 beschriebenen und Taf. II, Fig. 18 abgebildeten *Acridites formosus* Gold. einige Aehnlichkeit, und in einem charakteristischen Punkte des Geäders übereinstimmt, so habe ich denselben, der Autorität Goldenberg's folgend, einstweilen unter *Acridites* eingereiht mit dem Namen *Acridites Goldenbergi*, die etwa erforderliche Berichtigung der weiteren Forschung um so mehr überlassend, als Herr Goldenberg selbst bei Beschreibung von *A. formosus* Zweifel erregt, indem er unterlässt, anzugeben, warum er den Flügel grade zu *Acridites* zählt, obgleich derselbe zugestandenermaassen keine Spur von Aehnlichkeit mit Flügeln fossiler und lebender Acridier hat.

Was von vornherein an dem Flügel auffällt, das ist die tief dunkelbraune Farbe desselben, sowie eine besondere Eigenthümlichkeit, nemlich die grossbogige Abrundung der Flügelspitze, ferner die kräftigen, durchweg convexen Längs- und Queradern und endlich das Querrippige derselben, wodurch besonders die dünneren Adern wie punktirt aussehen. In allen diesen Punkten stimmt der Flügel mit *Acridites formosus* überein, weicht aber davon wesentlich durch kleinere Gestalt und das Geäder des Randfeldes ab, sowie durch das Vorhandensein dieses Feldes überhaupt, welches der *Acridites formosus* gänzlich zu fehlen scheint. Dieses Randfeld ist leider zum Theil zerstört, wodurch es in seiner Gesammtbreite nicht zu ersehen ist; wenn indessen der vordere Spitzentheil des Flügels ähnlich dem erhaltenen hinteren Spitzentheil nach vorne gebogen ist, so lässt die fehlende äussere Randader und damit auch das fragliche Randfeld annährend reconstruiren, wie in Fig. 5 durch eine punktirte Linie geschehen ist. Die danach ermittelte Breite des Randfeldes beträgt 14 mm. Die ganze Flügelbreite ermittelt sich sodann zn 33 mm., die auf das Doppelte derselben angeschlagenen Länge zu 66 mm. [1])

Das Randfeld nähme daher fast die vordere Hälfte der Flügelfläche ein, so dass der Flügelschnitt etwas Blattähnliches und einen Mittelscheitel erhielte. Die das Randfeld nach innen begrenzende Längsader scheint von der Basis auszugehen und endet in dem vorderen Spitzentheile des Flügels. Sie scheint mehr ein Bündel von feineren Längsadern, welche sich vielfach durchsetzen, zu sein, und unterscheidet sich in dieser Beziehung von den anderen rippenförmigen Längsadern, hat aber mit denselben das punktirte Aussehen gemein. Nach dem äusseren Rande sendet sie mehrere schräg nach hinten gerichtete Zweige, einfache und gegabelte, welche wiederum durch weniger, aber in demselben Sinne schräg liegende Queradern hier und da verbunden sind. Dieses schräg liegende Geäder der vorderen Flügelhälfte sticht auffallend gegen das der hinteren Flügelhälfte ab, und hebt die Mittelscheitelung des Flügels um so deutlicher heraus. In der letztgenannten Flügelhälfte und zwar in dem erhaltenen Theile derselben, bemerkt man sieben, theils gleich anfangs, theils mehr nach der Spitze zu gegabelte, nach dem Spitzentheile und dem Hinterrande verlaufende starke Längsadern, welche sich nach der Basis zu in drei Hauptadern zu vereinigen scheinen, so dass im Ganzen, ausser den Randadern, vier Hauptlängsadern zu unterscheiden wären. In dem erhaltenen Flügelstück bemerkt man endlich noch ein Stück der hinteren Randader, welche den Flügel von dieser Seite begrenzt. Das Quergeäder in der hinteren Flügelhälfte ist meist rechtwinkelig gegen die Längsadern, zuweilen aber auch schräg nach hinten und dem Hinterrande gerichtet, wodurch kleine drei- und viereckige Feldchen entstehen. Am Spitzentheile des Flügels folgt es im Ganzen dem Bogen desselben.

[1]) Die Breite der *Acridites formosus* ist zu 44 mm., die Länge zu 132 mm. angegeben.

7. Insectenrest.

Taf. XIV (VII), Fig. 10.

Ohne Zweifel gehört das in Fig. 10 in natürlicher Grösse abgebildete Fossil dem hinteren und zum Theil mittleren Körpertheil eines Insects an. Mit den bisher in der Steinkohlenformation gefundenen hat dasselbe keine Aehnlichkeit und wird es, bis weitere, vollständigere Funde gemacht worden, noch zweifelhaft bleiben, welchem Insekt dieser Rest angehört. An dem vorderen Theile des Restes bemerkt man einen Theil des Brustkasten, bestehend aus drei verschieden langen, etwas eingeschnürten Segmenten. Die beiden kurzen, 0,6 mm. lang vorne und hinten, das längere, 2 mm. lang, in der Mitte. Die rechte Seite dieses Theiles ist undeutlich. Nach hinten schliessen sich an denselben zehn ziemlich gleich gestaltete Bauchsegmente an. Nur das vorderste zeigt nach vorne eine gestielte Verjüngung.

Hinten rechts bemerkt man noch den Rest eines elften Bauchsegmentes und wäre damit die Normalzahl dieser Segmente erreicht. Die Länge des Leibes beträgt 14 mm., die Breite vorne 8 mm., hinten 6,5 mm. Der ganze Rest hat eine glänzende schmutzig wachsgelbe Farbe und ist mit Punkt grossen Höckerchen über und über bedeckt. Nach der erwähnten Einschnürung des Leibes müsste man wohl annehmen, dass der Rest keinenfalls einem Gradflügeler, sondern eher einem Netzflügeler angehöre. Derselbe wurde bei der Grube Reden im Liegenden des Alexanderflötzes durch den Markscheider R. Müller gefunden und mir übergeben.

8. Arthropodenrest.

Taf. XIV (VII), Fig. 11.

Vielleicht dass der in Fig. 11 in doppelter Grösse abgebildete Abdruck einem flügellosen Insect angehört, oder bloss das Abdomen oder gar die Larve eines solchen ist, genug es ist mir nicht möglich gewesen, denselben näher zu bestimmen, und beschränke ich mich daher hier auf eine kurze die Fig. 11 erläuternde Beschreibung.

Ich fand den Rest auf einer Halde im Steinbachthale, welche die Berge vom 2ten liegenden Flötz der Grubenabtheilung Burbachstollen erhält.

Es sind zwei Abdrücke, ein convexer und ein concaver, vorhanden, von denen der erstere hier abgebildet ist, so dass man den Körper von der Bauch- und Brustseite in seiner richtigen Sculptur sieht. Dieser Körper ist an beiden Enden zugespitzt, in der Mittellinie etwas gewölbt und aus zweierlei Segmenten zusammengesetzt. An der linken Seite der Fig. 11 befindet sich ein eigenthümlicher, von der hinteren Spitze ausgehender und bis zur Mitte des Körpers zu verfolgender bogenförmiger Streifen, in welchen die Grenzlinien der Segmente fortsetzen. Die Ebene dieses Streifens divergirt mit der der anliegenden linken Körperfläche, so dass sich an der Begrenzung leider eine concave krumme Kante zeigt. Es könnte sein, dass diese auffallende Erscheinung dadurch entstanden wäre, dass sich durch Seitendruck ein Theil der Rückenfläche der Körpers herausgedrückt hätte.

Der ganze Körper und auch der eben genannte Streifen haben eine matt schwarze Farbe, sind mit sehr kleinen Höckerchen bedeckt und erscheinen dadurch granulirt. Die Körperlänge beträgt 16 mm., die Breite ohne den Streifen 8 mm. Im Ganzen sind zwölf Segmente zu erkennen, zwei an der vorderen Spitze, sechs an dem mittleren Theile und vier an der hinteren Spitze. Die am mittleren Körpertheile sind ringförmig gestaltet und nehmen an Länge zu, je mehr sie nach hinten gelegen sind. Der vorderste

ist 0,5 mm., der hinterste 1 mm. lang. In derselben Folge übergreifen sie sich dachziegelförmig, wodurch sich von Ring zu Ring einer ein kleiner Absatz bildet.

Die an dem vorderen und hinteren Körpertheil befindlichen Segmente sind bedeutend länger, als die anderen und haben in der Mitte ein nach vorne ausspringendes kleineres Bogenstück. Obgleich sie sich in derselben Weise wie die in der Mitte des Körpers gelegenen Segmente übergreifen, so sind doch ihre Absätze viel geringer als die anderen. Das zweite Segment an der vorderen Spitze ist das längste, 3 mm., und hat ausserdem noch an der hinteren Seite ein kurzes und schmales Anhängsel, welches so aussieht, als läge es zwischen diesem Segment und dem ersten der sechs mittleren. Letzteres wird von diesem schmalen Segmentstück fast ganz übergriffen. Mit dem zweiten Segment bildet das Anhängsel nur einen kleinen Absatz, beide zusammen aber und das erste mittlere Segment sind durch den stärksten Absatz des ganzen Körpers von einander geschieden. Hier scheint ein Hauptabschnitt des Körpers zu liegen. Von da an nehmen die Segmentabsätze nach hinten zu allmälig ab. In dem hintersten Segment befindet sich eine von zwei concentrischen kleinen Kreisen eingeschlossene Stelle von 1,5 mm. Durchmesser, welche wie eine Aftermündung aussieht. Der von beiden Kreisen eingeschlossene schmale Ring bildet eine Art Rinne um den etwas erhöhten mittleren Theil dieser Stelle.

Nachdem ich Vorstehendes niedergeschrieben und mit dem betreffenden fossilen Abdruck dem Herrn Professor Zittel in München vorgelegt hatte, wurde ich von diesem Herrn darauf aufmerksam gemacht, dass das Fossil wahrscheinlich eine Spinnenform, eine Art der Gattung *Architarbus* sei und veranlasst, dasselbe zur näheren Bestimmung an eine Autorität, Herrn Dr. Karsch in Berlin, zu senden, welcher so freundlich war, mir zu erlauben, seine Aeusserung über den Fall dieser Arbeit anzuschliessen, wesshalb ich dieselbe hier wörtlich folgen lasse:

„Der Abdruck stellt nach meinem Dafürhalten die Bauchfläche einer Arachnoidee aus der Familie der fossilen *Architarboidae* (ordo *Anthracomarti*) dar. Er zeigt einen nach vorn stark verjüngten Cephalothorax, welcher ungegliedert ist und nur schwache, die Abgrenzungsstellen der Hüften der beinförmigen Gliedmassen markirende, quere Furchen erkennen lässt. Das Abdomen wird von 9 Segmenten gebildet, 6 kürzeren basalen, 3 längeren apicalen. In dem hintersten wird die Analplatte durch Ringfurchen deutlich markirt. Eine schmale, sehr kurze, zwischen dem Cephalothorax und dem ersten Abdominalsegment sichtbare Platte scheint ein Sternalfortsatz der vorderen Körperhälfte zu sein, oder steht, als dem Abdomen angehörig aufgefasst, mit dem Genitalapparate des Thieres in Zusammenhang.

„Es können nun von den 3 bekannten Gattungen der *Architarboidae* — an eine andere Familie könnte wohl schwerlich gedacht werden — nur 2 hier in Frage kommen: *Architarbus* Scudder und *Geraphrynus* Scudder.

„Von den 3 bis heute beschriebenen *Architarbus*-Arten stimmt indessen keine, da deren Cephalothorax als kreisförmig gerundet angegeben wird; dagegen passt die kurze, vorläufige Diagnose von Scudder's *Geraphrynus* so ziemlich auf das vorliegende Thier (vergl. Samuel H. Scudder, A Contribution to our Knowledge of Palaeozoic Arachnida, in Proceedings of the American Academy of arts and sciences, Vol. XX (N. S. XII) 1884, p. 13—22; p. 16—17.)

„Von der einzigen, kurz beschriebenen Art dieser Gattung *Geraphrynus carbonarius* Scudder von Mazon Creek, Ill., wird die Länge zu 20, die grösste Breite zu 10 mm. angegeben, — ein Verhältniss, welches auch genau mit dem vorliegenden Abdruck (Länge 16, Breite 8 mm.) in Uebereinstimmung

steht. Da eine Abbildung des *Ger. carbonarius* aber noch nicht existirt und die Beschreibung zur Identificirung weitaus nicht genügt, so lässt sich ein befriedigender Vergleich mit *carbonarius* nicht wohl vornehmen. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird die in Rede stehende Arachnide eine neue Art repräsentiren."

Ich habe den betreffenden Abdruck wiederholt und auf's Eingehendste betrachtet und komme immer wieder zu der Ansicht, dass der vordere Theil desselben, also der Cephalothorax, neben den die Abgrenzungsstellen der Hüften markirenden Furchen noch eine quer durchgehende Segmentfurche enthält, welche dieselbe Figur hat wie die der hinteren Bauchsegmente und den vordern Körpertheil in zwei Segmente theilt, wie Fig. 11 zeigt. Das vordere Segment ist unvollständig erhalten. Die Granulirung tritt in beiden Segmenten stärker hervor als in den Segmenten des Abdomen.

Sodann ist noch zu bemerken, dass das hinterste Abdomensegment durch eine sehr feine Furche markirt wird und es nur den Anschein hat, als wäre dies Segment nicht vorhanden. Das Abdomen hat also zehn Segmente, sechs kürzere und vier längere.

Endlich erlaube ich mir noch zu erwähnen, dass, wenn von dem schmalen Längsstreifen an der linken Seite der Fig. 11 — welcher von der herausgedrückten weichen Stelle an der Verbindungsstelle zwischen Rücken- und Bauchfläche herrühren kann — abgesehen wird, von einer die Ordnung *Anthracomarti* kennzeichnenden Dreifelderung der Segmentgruppen an dem in Rede stehenden Adruck nichts zu bemerken ist und sich mir die Frage aufdrängt, ob die betr. Spinnenform nicht zu einer Vorstufe der Ordnung *Anthracomarti* zu zählen sei. Die Entscheidung hierüber wird der weiteren Forschung anheimfallen.

II. Arthropodenreste aus der Wettin-Löbejüner Steinkohlenformation.

1. Spinnenreste. Taf. XIV (VII), Fig. 14 (a und b).

Im Anschluss an Vorstehendes theile ich noch die Beschreibung eines in Fig. 14 abgebildeten Arthropodenrestes mit, welcher sich im Dreibankflötz der Wettiner Steinkohlenformation gefunden hat und sich im Besitze des Herrn Berg-Rath Wagner hierselbt befindet. Dieser Rest ist ebenfalls, wie der vorhin erwähnte, nicht so vollständig, dass eine sichere Bestimmung und Einreihung desselben in eine bestimmte Ordnung etc. erfolgen könnte, enthält aber einige sehr interessante Partien und ist daher wohl der vorläufigen Beachtung und Veröffentlichung werth. Figur 14 zeigt den Ventralabdruck desselben in natürlicher, Fig. 14a in doppelter und Fig. 14b den hintersten Theil des Abdrucks in zehnfacher Grösse. In den beiden ersteren Figuren sieht man fünf zusammenhängende, in der Mitte nach vorne bogig vorspringende und besonders an den Seitenrändern des Körpers dachziegelförmig abgesetzte Bauchsegmente und etwas vor diesen den isolirten Theil eines Segments und noch etwas mehr nach vorne den kleinen Rest eines Segments. Von letzteren beiden Theilen ist indessen nicht bestimmt zu sagen, ob sie zum Abdomen oder zum Thorax gehören. Der ganze Abdruck hat eine ziemlich starke Wölbung und ist zu beiden Seiten der Längsmittellinie mit einer flachen, der Länge des Körpers nach verlaufenden Vertiefung versehen, welche demselben das Ansehen einer Art Dreitheilung giebt. In dem hintersten Bauchsegment ist der oval runde, etwas gewölbte Afterschlitz sehr deutlich zu sehen. Die Breite des vordersten der fünf sichtbaren Bauchsegmente beträgt 7,5 mm., die mittlere Breite des hintersten 3 mm., die Gesammtlänge der fünf ziemlich gleich langen Segmente beträgt 6,5 mm. Das hintere Ende

des letzten Segments ist nicht abgerundet, sondern mehr gradlinig, bildet mit den beiden Seitenrändern des Bauchstücks stumpfe Ecken und hat keinerlei Anhänge. Nur auf dem hintersten Rande, von einer stumpfen Ecke zur andern, zeigt sich eine regelmässige Reihe von rundlichen kleinen Höckerchen (Fig. 14 b.), deren Zahl etwa 20 beträgt. Diese Höckerchen heben sich von den betr. Rande deutlich ab und unterscheiden sich von denen der sonst noch in der Nähe der Segmentfurchen an dem Abdruck zu bemerkenden geringen Granulirungsstreifen durch Grösse und Gestalt. Erstere sind viel grösser als letzere und oben gerundet, letztere sind sehr klein, oben mehr platt und sehen aus, wie kleine seitlich gerundete Schüppchen. An den Seitenrändern des Abdrucks sind diese Schüppchen am stärksten, in der Mitte desselben am schwächsten angehäuft. An den anderen Stellen der Segmente und des ganzen Abdrucks bemerkt man die Schüppchen oder eine Art von Granulirung nicht. Eine besondere Eigenthümlichkeit zeigt die rechte Seite (in der Figur die linke) des Körpers. Es befindet sich dort ein schmaler convexer Streifen (Rippe), welcher sich von der einen Ecke am Hinterande an durch die fünf zusammenhängenden Segmente hindurchzieht und bis in die Bruchstücke bei a. Fig. 14 und Fig. 14 a erstreckt. Die Segmentfurchen durchsetzen diesen Streifen, so dass derselbe unterbrochen wird. Nur bei Eintritt des Streifens in das hinterste Segment bemerkt man eine solche Unterbrechung nicht.

Ob der Streifen zur Gestalt des Thieres gehört oder ob derselbe mechanischer Herkunft ist, wie das Durchsetzen der Segmentfurche vielleicht andeutet, scheint mir sehr schwer zu entscheiden zu sein. Immerhin mag eine so einseitige Längsstreifung etwas Auffallendes oder auch morphologisch Interessantes haben. Die Wölbung des Streifens ist normal und spricht nicht für eine Faltenbildung. Es ist noch zu bemerken, dass der vorliegende Abdruck des besprochenen Bauchstücks ein convexer (nicht ein Hohldruck) ist und daher die Formen des Thieres richtig wiedergiebt.

Was mich nun veranlasst, diesen Abdruck einem Spinnenthiere zuzuschreiben, ist zunächst die für einen Insectenleib nicht passende Gestalt des Abdomen, dann die eigenthümliche Gestalt der Segmente, ferner der Afterschlitz im hintersten Segment, die Beschaffenheit des hinter dem After liegenden hinteren Randes des Thieres mit den eigenthümlichen Höckerchen und endlich der wenn auch zweifelhafte Längsstreifen. Alles dieses spricht für die Spinnennatur des betr. Körpers. Den Versuch jetzt schon zu machen, das Fossil in die von den Herren Karsch und Scudder aufgestellten Spinnenordnungen einzureihen, halte ich für verfrüht. Ich bescheide mich damit, auf das Eigenthümliche des Abdrucks, besonders auf die einseitige Längstreifung an der rechten Seite und die Höckerchenreihe am Hinterrande des Abdomen aufmerksam gemacht zu haben.

Ausser dem soeben beschriebenen Spinnenrest befinden sich noch die Abdrücke von zwei Insectenflügeln aus der Steinkohlengrube Löbejün in der Provinz Sachsen im Besitze des Herrn Berg-Rath Wagner, welche ich mit dessen gütiger Einwilligung in Figur 12, 12 a, 13 u. 13 a abgebildet und in Nachstehendem beschrieben habe, weil ich sie für neu halte. Der in Fig. 12 u. 12 a abgebildete zeigt den Spitzentheil einer *Anthracoblattina* und gehört sowohl dem Flügelschnitt als auch dem Aderverlauf nach einer besonderen Art dieser Gattung an und ist mit dem Namen *Anthracoblattina Wagneri* bezeichnet worden. Der andere Abdruck, welcher sich mit ersterem auf demselben Steinstück befindet, rührt wohl ohne Zweifel von einem Insectenflügel her, ist aber so eigenartig, dass es mir zweifelhaft ist, ob er den Orthopteren oder den Neuropteren zuzuzählen sei, weshalb ich mich hier auf dessen Beschreibung beschränke. Zunächst folgt die Beschreibung des zuerst erwähnten Flügels.

2. Anthracoblattina Wagneri Kliver.

Taf. XIV (VII), Fig. 12 u. 12a.

Der Flügelschnitt dieser Art ist in sofern ein eigenthümlicher, als er am hinteren Rande eine Art Spitze bildet, während daselbst die meisten Blattenflügel mehr oder weniger abgerundet sind. Ein ähnlicher Schnitt findet sich nur bei *Anthracoblattina Winteriana* und *Anthracobl. Scudderi*, ist aber unterschieden theils durch das Verhältniss der Länge zur Breite, theils dadurch, dass bei *Anthracoblattina Wagneri* die stark gekrümmte Linie des inneren Flügelrandes und die weniger gekrümmte des äusseren Randes an der Grenze des Scapular- und des Externomedian-Feldes in einer Art Spitze zusammentreffen, während dies bei *Anthracoblattina Winteriana* da stattfindet, wo der dritte Zweig der Externomedian-Ader die Randlinie trifft und bei *Anthracoblattina Scudderi* sowohl diese Spitze an einer anderen Stelle liegt, als bei beiden anderen, als auch die Krümmungen der in der Spitze zusammentreffenden Randlinien entgegengesetzte von denen der beiden andern Arten sind.

Der vordere Flügeltheil ist leider nicht erhalten, es fehlt deshalb das Analfeld ganz und ein Theil der übrigen Felder. Dennoch ist das Scapularfeld und das Externomedianfeld als fast vollständig vorhanden zu betrachten, da die gesammte Verzweigung erhalten ist und nur der Verlauf der einfachen Hauptader nach der Flügelbasis fehlt. Die fehlenden Theile sind in der Figur durch punktirte Linien angedeutet.

Von der Mediastinalader ist der hintere Theil der Hauptader und von diesem nach dem äusseren Rand abgehende vier einfache Zweige, sämmtlich concav, erhalten. Die Scapularader endet ganz in der Nähe der Flügelspitze und sendet von der Flügelmitte aus einen gegabelten und im Verlauf nach der Flügelspitze noch drei einfache Zweige nach dem Aussenrande.

Die Externomedianader endet ebenfalls in der Nähe der Flügelspitze und sendet etwas vor der Flügelmitte einen dreiästigen Zweig und ferner im weiteren Verlauf noch vier einfache Zweige nach dem Innenrande, so dass der Scheitel des Flügelgeäders zwischen den Hauptadern der zuletzt genannten beiden Felder liegt und hier das Merkmal der Gattung *Anthracoblattina* zeigt. Von der Internomedianader ist nur die Hauptader und etwa zwei Zweige erhalten, welche am Innenrande enden.

Quergeäder ist im erhaltenen Flügeltheil nicht zu bemerken. Die Adern der zuletzt beschriebenen drei Felder sind convex. In Bezug auf die convexen und concaven Adercomplexe tritt also hier die bei fossilen Blattenflügeln gewöhnliche Erscheinung auf. Der Flügel ist hiernach ein rechter Deckflügel.

Die wahrscheinliche Länge des Flügels beträgt 26 mm., die Breite 11 mm.

3. Fraglicher Insectenflügel.

Taf. XIV (VII), Fig. 13 u. 13a.

Es ist nicht zu verkennen, dass dieser Abdruck beim ersten Anblick Zweifel erregt und man sich fragt, ob man es hier mit dem Fiederchen eines Farrenkrauts oder mit einem Insectenflügel zu thun habe. Die Grösse und Gestalt derselben spricht deutlich genug für erstere Annahme, betrachtet man aber das Geäder genauer, so bemerkt man zunächst, dass dasselbe in beiden Blatthälften unsymmetrisch ist und dass dessen Scheitellinie nicht an der hinteren Spitze des Blattes, sondern seitlich derselben den Rand trifft, dass ferner eine eigentliche Mittellinie fehlt, dagegen drei von der Basis ausgehende Hauptadern den mittleren Theil des Blattes einnehmen. Sodann hat auch die Sculptur und Farbe des Abdrucks etwas Besonderes. Dieses Alles spricht mehr für die letztere Annahme. Leider ist der vordere Theil,

soweit die punktirte Linie andeutet, zerstört, wie an der unregelmässigen Krümmung der vorderen Randlinie erkannt werden kann, und ist es wohl diesem Umstande zuzuschreiben, wesshalb die beiden sonst so charakteristischen Felder eines Insectenflügels, das Anal- und das Mediastinalfeld, hier fehlen und die Haupterkennungsmerkmale verloren gegangen sind. Trotz aller Undeutlichkeit möchte ich den Abdruck für einen Blattenflügel halten und dessen Felder so annehmen, wie die der Figur beigeschriebenen Anfangsbuchstaben der Feldernamen angeben. Was dabei auffallen könnte ist, dass die noch erhaltenen zwei Adern des Mediastinalfeldes nicht den gewöhnlichen Verlauf nehmen, sondern fast parallel, und dass dieselben nicht, wie gewöhnlich, concav, sondern, wie sämmtliche andern Adern dieses Flügels, convex sind, wenn man hierin nicht ein Gattungsmerkmal erblicken will. Der noch erhaltene Theil des Analfeldes ist concav und liegt etwas höher als die Fläche der übrigen Felder, so dass dieses Feld an der inneren Grenzader eine Art Kante bildet, von der die angrenzenden Flächen abfallen. Quergeäder ist an dem Flügel nicht zu bemerken. An erhaltenen Längsadern sind zuerst die ein wenig divergirenden und wahrscheinlich von der Basis aus nach dem Aussenrande verlaufenden zwei Adern des Mediastinalfeldes, dann die vier theils gegabelte, theils einfache Zweige nach dem Aussenrande sendende Scapularader, dann die zwei gegabelte und einen einfachen Zweig nach dem Innenrande sendende Externomedianader, ferner die einfach gegabelte, nach dem Innenrande verlaufende Internomedianader und endlich zwei fast parallele Grenzadern an der inneren Grenze des Analfeldes, von denen ich die innerste aber noch zum Internomedianfelde rechne, zu nennen. Der Scheitel liegt zwischen der Hauptader des Scapularfeldes und der des Externomedianfeldes und würde sich der Flügel daher als eine *Anthracoblattina* charakterisiren, wenn man ihn wegen des eigenthümlichen Aderverlaufs des Mediastinalfeldes nicht zu *Mylacris* rechnen will. Die Länge beträgt 8 mm., die Breite 4 mm.. An der innern Randseite sind die Ausläufer der Internomedian- und Externomedianader etwas undeutlich.

Wegen der grossen Aehnlichkeit dieses Flügels mit einem Farrenkrautfiederchen wäre es wohl von Interesse, wenn derselbe durch eine Autorität näher bestimmt würde, zu welchem Ende der Besitzer desselben, Herr Berg-Rath Wagner hierselbst, gewiss behülflich sein wird.

Die fossile Flora des Buntsandsteins und des Muschelkalks der Umgegend von Commern.

Von

Dr. Max Blanckenhorn.

Mit Tafel XV—XXII.

A. Einleitung.

In meiner Abhandlung über „die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale“[1]) wurde bei der Beschreibung der einzelnen Schichten namentlich im obern Buntsandstein das Vorkommen von Pflanzenresten erwähnt. Da während meines Aufenthaltes in der dortigen Gegend — im Gegensatz zu der spärlichen Fauna der triadischen Schichten — das gesammelte Material an Pflanzenversteinerungen allmählich gegen Erwarten ausserordentlich anwuchs und auch einige neue Arten zum Vorschein kamen, so wurde in jener ersten Publication, bei der ohnehin überreichen Fülle an Stoff noch von einer erschöpfenden Darstellung der Flora abgesehen und dieselbe für eine besondere Arbeit vorbehalten.

Kurze Angaben der Fundorte von vegetabilischen Resten findet man schon an obiger Stelle, doch dürfte es wohl hier am Platze sein, das hierüber Gesagte noch einmal und zwar ausführlicher zu besprechen:

Während der untere, erzreichere Theil des Buntsandsteins am Nordrande der Eifel, welcher unter der Bezeichnung Hauptbuntsandstein, entsprechend dem südlichen Vogesensandstein, beschrieben worden ist, überhaupt keine Spuren von organischen Wesen aufweist, ist der obere Buntsandstein in verschiedenen Niveaus nicht selten reich an vegetabilischen Resten. Ein Unterschied gegen den gleichaltrigen Voltziensandstein von Elsass-Lothringen beruht darin, dass ausser einigen Fischschuppen keine thierischen Versteinerungen gefunden wurden wie im Süden.

Schon in seinen alleruntersten Lagen enthält der obere Buntsandstein, wenigstens zwischen Heimbach und Hergarten, Pflanzenreste. An dem neuerdings verbesserten Fahrwege, der von der Vlattener Chaussé aus nach Hergarten zu verläuft, wechseln in einem Einschnitte folgende Schichten in bunter Reihenfolge ab: Festere oder lose, schwache Conglomeratlagen mit höchstens 15 cm dicken, abgerundeten

[1]) Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Preussen u. d. Thüringischen Staaten. Bd. VI, Heft 2. 1885.

Quarzitgeröllen, dünne Platten von eisenschüssigem Sandstein, gelbe und graue Lehme, buntkörnige Thonsandsteinbänke. Die letzteren herrschen nach oben hin mehr und mehr vor, führen aber bereits nahe der Grenze gegen den Hauptbuntsandstein hin viele Pflanzenreste, darunter:

Equisetum Mougeoti Brongn. sp.
Sigillaria oculina n. sp.
? Thamnopteris vogesiaca Schimp.
? Lesangeana sp.
Voltzia heterophylla Brongn. (Unbeblätterte Zweige.)
Pinites ramosus n. sp., Stammtheile.

Die Reste sind sämmtlich von einer braunen Kruste überzogen. Stamm- und Asttheile sind durch Brauneisen- oder Sandstein ersetzt, nur zu geringem Theile bestehen sie aus gewöhnlich staubiger Kohle. Bei dem verhältnissmässig groben Korn dieses Sandsteines vermochten sich nur die widerstandsfähigen Pflanzentheile, wie Holz hier zu erhalten. Von zarteren Organen, Nadeln oder Blättern, ist keine Spur übrig geblieben.

Sehen wir von diesem fast vereinzelten Vorkommen in den unteren Schichten des obern Buntsandsteins ab, so beschränkt sich das Auftreten von deutlichen und bestimmbaren Pflanzenresten auf die obere Hälfte des oberen Buntsandsteins und zwar speciell auf diejenigen Localitäten, wo feinkörnige, gelbliche Sandsteine mit thonigem Bindemittel zu $\frac{1}{2}-2$ m dicken Bänken anwachsen. Letztere, die in vielen Brüchen gewonnen werden, liefern fast den einzigen brauchbaren Werkstein aus den triadischen Schichten dieser Gegend und stehen, was Dauerhaftigkeit anbetrifft, dem Voltziensandstein des Südens höchstens durch den öfteren Dolomitgehalt des Bindemittels nach. Wo sich Pflanzenreste in den Schichten anhäufen, wird naturgemäss die Dichtigkeit und Festigkeit des Gesteins wesentlich beeinträchtigt, so dass in den Brüchen gerade die pflanzenreichen, gewöhnlich dünner geschichteten Lagen am werthlosesten sind. Die Werksteinbänke und mit ihnen der Reichthum an fossilen Pflanzen im obern Buntsandstein sind aber hier im Gegensatz zum Voltziensandstein nichts weniger als constant, vielmehr ist der obere Buntsandstein stellenweise, z. B. bei Commern, von unten bis oben gänzlich frei von solchen dickbankigen, feinkörnigen Schichten. Die höchste Entwickelung haben diese zwischen den Dörfern Berg bei Flosdorf und Obervlatten, sowie nahe Oberschneidhausen.

Die ergiebigste Fundstätte war der verlassene Steinbruch des Werner Langendorf aus Berg, welcher am nördlichen Zweige des Mühlbachs liegt. Er lieferte die prächtigen, unvergleichlichen Platten von

Neuropteridium Voltzi Brongn. sp. und *intermedium* Schimp., ferner:
Neuropteridium Bergense n. sp.
Crematopteris typica Schimp. et Moug.
Equisetum Mougeoti Brongn. sp.
Schizoneura paradoxa Schimp. et Moug.
Voltzia heterophylla v. *brevifolia* Brongn.

Die vegetabilischen Reste aus diesem Sandsteinbruch zeigen die relativ beste Erhaltung von allen gefundenen, indem auch die Blättchen der Farne ihre Nervatur theilw. aufs Deutlichte erkennen lassen. Die organische Substanz hat sich als bröcklige oder staubige Kohle erhalten; nur das ursprüngliche Holz

ist z. Th. verkieselt, z. Th. auch in Eisenoxydhydrat umgewandelt. Der braune Eisenüberzug auf den Pflanzenresten von Heimbach ist hier in der Regel durch einen schwarzen, kohligen ersetzt. Die gesammelten Exemplare sind aus den herumliegenden oder zu Mauern aufgeschichteten Blöcken herausgeschlagen, so dass es unsicher ist, aus welcher Tiefe des schon lange Zeit ausser Betrieb befindlichen Steinbruchs die einzelnen stammen. Letzterer bietet von oben nach unten jetzt folgendes Profil:

3 m sandige Letten, roth und gelblich mit dünnen Sandsteinbänken. Nach unten wachsen die letzteren stellenweise bis zu einer Dicke von $^1/_2$ m an und werden getrennt von grauen Lettenzwischenlagen.

5 m Werkstein, äusserlich roth, im Bruch gelblich bis braunroth, oft gelb und braun gebändert. Die einzelnen von grauen oder röthlichen Letten getrennten Bänke sind $^1/_2$ bis $1^1/_2$ m stark.

In der Mitte des Steinbruchs sieht man in halber Höhe, 1 m unter der obern Grenze des Werksteins, zwischen gelbem, weichem, thonigem Sandstein zwei fingerdicke Schichten von fossilem Holz, das theils in Brauneisen- und Kieselsubstanz übergegangen, theils verkohlt ist.

Westlich Berg dicht am Wege nach Vlatten enthielten einzelne aus dem Felde gebrochene Sandsteinblöcke:

Equisetum Mougeoti Brongn. sp.
Taeniopteris ambigua n. sp.

Etwas nördlich von der sogenannten Waad im SO von Vlatten fand ich in einem Bruche an der alten Trierer Strasse:

Equisetum Mougeoti Brongn. sp.
Voltzia heterophylla Brongn.
Palissya? sp. (unbeblätterter Zweig).
Fischschuppen.

Verfolgt man von Vlatten die obersten Buntsandsteinschichten weiter in nordwestlicher Richtung, so zeigen sich dieselben wieder ärmer an dicken Bänken feinkörnigen Sandsteins, die einen Steinbruchbetrieb lohnen würden. Erst bei Oberschneidhausen befindet sich auf dem rechten Ufer der Roer am Rande des Plateaus ein bedeutender, aber längst verlassener Steinbruch, der wieder reichlich Material an Pflanzenresten bietet. Es kommen dort vor:

Equisetum Mougeoti,
Voltzia heterophylla.
Pinites ramosus n. sp.

Der obere Buntsandstein ist nicht das einzige Glied des triadischen Schichtensystems, welches in der Umgegend von Commern pflanzliche Reste enthält. Solche finden sich vielmehr in sämmtlichen darüberliegenden Stufen des Muschelkalks und Keupers, freilich mit wenigen Ausnahmen in solcher mangelhaften Erhaltung, dass man in der Regel nur eben die Thatsache des Vorhandenseins pflanzlicher Reste feststellen kann.

Der dem unteren Muschelkalk äquivalente Muschelsandstein, welcher in einzelnen Lagen oft von gleicher Beschaffenheit ist wie die höheren Schichten des obern Buntsandsteins, weist von deutbaren Resten blos *Equisetum Mougeoti* auf. Besonders reich daran sind tiefere Lagen im Muschelsandstein

zwischen Flosdorf und Berg[1]) und die allerobersten Schichten unter dem mittleren Muschelkalk westlich von Thuir.[2])

Im mittleren Muschelkalk beginnen die Pflanzenspuren erst mit dem obern Theil, dem Linguladolomit, zugleich mit thierischen Resten. In der Bürvenicher Schlucht wurden aus diesen Schichten Dolomitplatten mit grösseren Stücken Lignit geschlagen, die sehr wohl zu mikroskopischer Untersuchung sich eigneten und als zu *Pinites Göppertianus* Schleiden gehörig bestimmt wurden. Ferner kamen deutliche Theile von *Equisetum Mougeoti*, sowie verschiedene zweifelhafte Pflanzenreste vor. Auch in der Formskaul und im Chaussé-Einschnitt zwischen Thuir und Thumm wurden Pflanzenspuren im Linguladolomit gesehen.

Der obere Muschelkalk zeigte nur an vereinzelten Punkten Pflanzenreste von z. Th. besserer Erhaltung. Von einem Hügel im O. von Thuir stammt aus Trochitenkalk *Pagiophyllum* cf. *Sandbergeri* Schenk. Aus dem obersten Muschelkalk (Aequivalent der Nodosenschichten) ist zu erwähnen ein entblätterter Ast von *Voltzia heterophylla*, gefunden zwischen Berg bei Flosdorf und Bürvenich, und Pflanzenspuren in dem mergelig-dolomitischen Gestein des Wollersheimer Felsenkellers, darunter ein Blättchen eines *Neuropteridium*-artigen Farns und *Equisetum Mougeoti*.

Die Schichten des Keupers enthalten ebenfalls in verschiedenen Niveaus Pflanzenreste: selten im untern Dolomit des Lettenkeupers, überall dagegen in den hangenden Letten und Sandsteinschichten desselben, ferner vereinzelt in Bänken des Steinmergelkeupers, z. B. der untersten, welche die eigenthümlichen sechstheiligen Pseudomorphosen nach Steinsalz führt. Indess nur ein einziges Stück aus sämmtlichen Keuperschichten liess überhaupt eine Bestimmung zu. Dies war eine Blattscheide von *Equisetum arenaceum* Jäger sp., gefunden im Lettenkeuper-Sandstein am Antoniusberg auf dem linken Nefelbachufer. Dieser Mangel an beachtenswerthem Material erklärt es, warum im Folgenden die Flora des Keupers nicht weiter berücksichtigt worden ist.

---

[1]) Vergl. Blanckenhorn: Die Trias am Nordrande der Eifel S. 31.

[2]) ibid. S. 33.

B. Literatur über die Flora der unteren Trias.

I. Die Flora des bunten Sandsteins und Muschelkalks in Deutschland und Ostfrankreich.

Alberti, v., Beitrag zu einer Monographie des Bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers. 1834.

„ Mineralogische Verhältn. d. Stadt Rottweil. (N. Jahrb. f. Min. 1838. S. 465.)

„ Ueberblick über die Trias. 1864.

Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothr. und Luxemburg. (Abhandl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr. I. Band. 1877).

Benecke u. Cohen, Geogn. Beschreibung der Umgegend von Heidelberg II, 2 Trias. S. 399. 1880.

Beyrich legt *Sigillaria Sternbergii* vor. (Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges. 1850. S. 174.)

Bischof, Beitrag zur Kenntniss der *Pleuromoia* Corda. Mägdesprung 1855. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle 1855. S. 406.)

Blanckenhorn. Die Trias am Nordrande der Eifel. (Abh. z. geol. Specialk. v. Preussen u. d. Thüring. Staat. Bd. VI, Heft 2, 1885.)

Bornemann, Ueber organische Reste d. Lettenkohlengruppe Thüringens. 1856.

Brongniart, Essai d'une flore du grès bigarré. (Annales des sciences nat. XV. 1828.)

„ Prodrome d'une histoire der végétaux fossiles 1828.

„ Histoire des végétaux fossiles 1828—1838.

Bronn, Lethaea geognostica. 3. Aufl. III. Theil 1849—50.

Corda, Beiträge z. Flora d. Vorwelt. 1845.

Delbos et Köchlin-Schlumberger, Description géol. et minér. du départ. du Haut-Rhein. I. pag. 255. 1867.

Eck, Vorkommen von *Nullipora annulata* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1862. S. 240 u. 309.)

„ Ueber d. Format. d. bunten Sandsteins und Muschelkalks in Oberschlesien 1865. S. 86.

„ Ueber einige Triasversteinerungen. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1879. S. 280. T. 4 F. 1.)

„ Geognostische Karte der Umgebung von Lahr. 1884.

Endlicher, Synopsis coniferarum. 1847.

Engel, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 1883.

Germar, *Sigillaria Sternbergii* Münst. aus dem bunt. Sandst. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1852. S. 183).

Göppert, Die fossilen Farnkräuter. 1836.

„ Monographie der fossilen Coniferen, 1850.

Grebe, Ueber das Rothliegende, die Trias etc. in d. Trierschen Gegend. (Jahrb. d. k. geol. Landesanst. 1881, S. 465.)

„ Ueber die Triasmulde zwischen dem Hundsrück- und Eifeldevon. (Ibidem 1883, S. 468.)

Hildebrandt, Die Verbreitung der Coniferen etc. (Verh. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinlande u. Westf. XVIII 1861.)

Jacquot, Description géol. et minér. du département de la Moselle 1868.

Mougeot, Notice sur quelques fossils nouveaux de la formation du trias de la chaine des Vosges. (Bull. de la soc. géol. de France. Deux. série IV. 1847, p. 1430.)

„ Notice sur le *Caulopteris Lesangeana*. (Annales de la soc. d'Emulation des Vosges VII. 1. 1849.)

Münster, Graf v., *Voltzia* im Gypse des Steigerwalds. (Neues Jahrb. f. Min. 1834, S. 540.)

„ Beitrag zur Petrefaktenkunde. I. S. 47, 1839.

Römer, Ferd., Geologie von Oberschlesien. S. 142, t. 11, f. 1—4. 1870.

Saporta, Die Pflanzenwelt vor dem Erscheinen des Menschen. Uebers. v. Vogt 1881.

Schenk, Ueber die Flora der Grenzschichten zwischen Keuper und Lias Frankens. 1867.

„ Die Pflanzenreste des Muschelkalks von Recoaro. (Benecke's geogn.-paläont. Beitr. II, 1868.)

„ Handbuch der Paläontologie, herausgeg. v. Zittel. II. Abthlg., 3. Lief. 1884.

Schimper et Mougeot, Monographie des plantes fossiles du grès bigarré de la chaine des Vosges. 1844.

Schimper, Observations sur la flore du grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-bains. (Mém. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg, II, 1837. — Neues Jahrb. f. Min. 1838, S. 341.)

„ Baumfarne, Schafthalm etc. im bunten Sandstein der Vogesen. (N. Jahrb. f. Min. 1840. S. 336.)

„ Traité de paléontologie végétale 1869—1872.

„ Handbuch der Paläontologie, herausg. von Zittel, II. Abthlg., 1. Lief. 1879. 2. Lief. 1880.

Schleiden, Ueber die fossilen Pflanzenreste des Jenaischen Muschelkalks. (Schmid u. Schleiden, Geogn. Verhältn. d. Saalthales bei Jena 1846.)

Schmid, Die organischen Reste des Muschelkalks im Saalthale bei Jena. (Neues Jahrb. für Min. 1853 S. 28.)

Spieker, Ueber *Sigillaria Sternbergi*. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle 1853.)

„ *Pleuromoia*, eine neue fossile Pflanzengattung. (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle 1854 S. 177.)

Steininger, Geogr. Beschreibung des Landes zwischen dem Rhein u. der Saar 1840.

Sternberg, Graf v., Flora der Vorwelt. 1820—1838.

Unger, Synopsis plantarum fossilium 1845.

„ Genera et species plantarum fossilium 1850.

Voltz, Notice sur le grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-bains. (Mém. de la soc. d'hist. nat. d. Strasb. 1837. II. — Neues Jahrb. f. Min. 1838, S. 338.)

Weiss, Ueber Voltzia und andere Pflanzen des bunten Sandsteins zwischen der unteren Saar und dem Rheine. (Neues Jahrb. f. Min. 1864. S. 279.)

„ Erläuterungen zu Blatt Dudweiler. S. 26. 1875.

„ Erläuterungen zu Blatt Hanweiler. S. 4. 1875.

„ Erläuterungen zu Blatt Saarlouis. S. 9. 1876.

„ Erläuterungen zu Blatt Grosshemmersdorf. S. 3. 1876.

II. Literatur über die Flora der unteren Trias, resp. der von Gümbel dazugezogenen Schichten in den Alpen.

Benecke, Ueber einige Verst. insbes. aus d. Umgeb. v. Esino. (Geogn.-paläont. Beitr. II S. 299. 1876.)

Catullo, Nuovi Annali di scienz. natur. di Bologna 1846 Febr. t. 4 f. 6.

Escher von der Linth, Nachtrag über die Trias in der Lombardei 1853 S. 98 und Heer, Beschreibung der angeführten Pflanzen und Insekten. S. 130 t. VIII.

Gümbel, Die sogenannten Nulliporen. 2. (Abh. d. k. bayr. Akad. d. Wissensch. II. Cl. VI. Bd. 1871.)

„ Das Mendel- und Schlerngebirge. Geogn. Mitth. aus d. Alpen I. (Sitzungsber. d. math.-phys. Klasse d. k. bayr. Akad. d. Wissensch. München 1873. S. 31.)

„ Vorläuf. Mittheil. über das Vorkommen der Flora von Fünfkirchen im Grödner Sandstein. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1877. S. 23.)

„ Die Pflanzenreste führ. Schichten v. Neumarkt in Südtirol. (N. Jahrb. f. Min. 1877. S. 805.)

„ Die Pflanzenreste führenden Schichten von Recoaro. Geogn. Mitth. a. d. Alpen V. München 1879.

„ Die Gebirge am Comer und Luganer See. Geogn. Mitth. a. d. Alpen VII. 1880. S. 542—548.

Heer, Die Urwelt der Schweiz. 1865.

„ Ueber permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn. (Mitth. aus d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst. V. Budapest 1876.)

Lepsius, Das westliche Südtirol. 1878. S. 37.

Maraschini, Sulle formazioni delle rocce del Vincentino Saggio geol. Padova 1824.

Massalongo Die Trias-Flora von Recoaro. (Neues Jahrb. f. Min. 1857. S. 778.)

Merian, Flötzform. d. Umg. v. Mendrisio. (Verh. d. naturf. Ges. in Basel 1854. S. 71. Neues Jahrb. f. Min. 1856. S. 207.)

Pirano, Costituzione geologica di Recoaro in Monografia delle aque miner. delle provinc. Venete.

Schauroth, Frhr. v., Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Recoaro. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. in Wien. XVII 1855.)

„ Kritisches Verzeichnis der Versteinerungen der Trias im Vincentinischen. (Ibidem XXIV. Bd. S. 285. Wien 1859.)

„ Verzeichnis der Versteinerungen des herzogl. Naturalienkabinets von Coburg 1865. S. 49, 50, 52.

Solms-Laubach, Graf zu, Die Coniferenformen des deutschen Kupferschiefers u. Zechsteins. (Paläont. Abh. v. Dames u. Kayser II, 1, S. 113. 1884.)

Schenk, Die Pflanzenreste des Muschelkalks von Recoaro. (Benecke's geogn. pal. Beitr. II. 1868.)

Stache, Beiträge zur Fauna des Bellerophonkalkes Südtirols. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1877. S. 275—278.)

Stur, Beiträge zur Kenntniss der geol. Verhältnisse der Umgebung von Raibl und Kaltwasser. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1868. S. 110.)

Weiss, Ueber die Entwicklung der fossilen Pflanzen in den geol. Perioden. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877. S. 252.)

„ Ueber dyadische Pflanzen von Fünfkirchen u. Neumarkt. (N. Jahrb. f. Min. 1878. S. 179.)

Zigno, Barone de, Sulle piante fossili del trias die Recoaro. (Memorie dell' Istituto Veneto di scienze. XI. 1862.)

III. Literatur über die Flora des New Red Sandstone in England, welche zeitweilig als zur Flora des Buntsandsteins gehörig angesehen wurde, neuerdings aber zum Keuper gezogen wird (Lower Keuper Sandstone of E. Hull).

1831—1836 Lindley and Hutton, The fossil flora of Great-Britain.

1841 Murchison and Strickland, Die Aequivalente des bunten Sandsteins u. Keupers in England. (Neues Jahrb. f. Min. 1841. S. 806).

1869 Hull, The triassic and permian rocks of England. p. 70.

1871 Phillips, Geology of Oxford and the valley of Thames. p. 97.

IV. Literatur über die früher als triadisch angesehenen fossilen Pflanzenreste in Russland.

1844. Kutorga, Zweiter Beitrag zur Paläontologie Russlands. (Verh. d. Russ.-Kaiserl. Mineralog. Ges. zu St. Petersburg 1844. — Neues Jahrb. f. Min. 1844. S. 742).

1848. Eichwald, v. Geognosie. (Ermanns Archiv VI. S. 577. — Die Trias in Russland. Neues Jahrb. für Min. 1849. S. 239.)

1858. Geinitz. Die Leitpflanzen des Rothliegenden und des Zechsteingebirges oder der Permischen Formation in Sachsen, S. 23.

1865. Eichwald v., Lethaea Rossica ou paleontologie de la Russie. I p. 69, 230. II. Introduction p.VIII—X.

C. Beschreibung der Pflanzenreste aus dem Buntsandstein.

I. Filices.

Genus Neuropteridium Schimper.

Schimper, Paléontologie végetale I. p. 447.
Zittel u. Schimper, Handbuch d. Palaeontologie II. S. 117.

Krautartige Pflanzen mit einer halb unterirdischen, halb oberirdischen Knolle, von der zahlreiche $^1/_2$ bis 3′ lange, einfach gefiederte, sterile Blätter auslaufen, deren Fiedern auf beiden Seiten der Rhachis (Spindel) alterniren. Fiederblättchen an der Basis nur in der Mitte durch den Mittelnerven und wenige Seitennerven an der Spindel angeheftet. Umriss der Fiederblättchen am untern Ende des Blattes zuerst mehr oder weniger rundlich (wie *Cyclopteris*), dann länger werdend, zungenförmig, lineal oblong, an der Spitze des Blattes wieder kürzer, stets ganzrandig. An der Basis greift das Blättchen auf der Oberseite des Blattes unter und über der Anheftungsstelle herzförmig über. Das untere Oehrchen ist stets grösser als das obere und bedeckt die Rhachis oft bis zur Mitte. Von der Insertionsstelle verläuft der Mittelnerv parallel den Blättchenrändern durch die Länge des Blättchens und ist bis nahe zur Spitze hin sichtbar. Er löst sich in zahlreiche Seitennerven auf, die unter spitzem Winkel aufsteigen und, drei- bis fünfmal dichotomirend, leicht bogig nach dem Rande zustreben, ohne sich mit einander zu verbinden. Mit dem Alter werden die Blättchen oft leicht zerreisslich in der Richtung der Seitennerven und können bei einer gewissen Regelmässigkeit dieser Risse ein der Gattung *Sphenopteris* ähnliches Ansehen bekommen.

Der Umstand, dass die Blättchen stets einfach gefiedert sind, unterscheidet diese triadischen Farnkräuter genügend von der doppeltgefiederten Steinkohlengattung *Neuropteris*, so dass die von Schimper zuerst als Subgenus aufgefasste Gruppe *Neuropteridium* als selbstständige Gattung jener gegenübergestellt werden kann.

Neuropteridium Voltzi Brongn sp.

Taf. XV. XVI u. XVII. Fig. 1 und 2 a.

Syn.: *Neuropteris Voltzii*, Brongn. Ann. des sc. nat. XV, p. 441. Prodr. p. 504. Hist. des végétaux fossiles p. 232 A. 67.
Schimper et Mougeot p. 77, t. 37.
Schimper, Paléontologie végétale p. 448.
Göppert, Fossile Farnkräuter. S. 194.

Blätter beinahe 1 m lang werdend, mit 1 cm dicker Rhachis. Fiedern 8—12 mm breit, in der Mitte des Blattes 4—5 cm lang, an der Basis herzförmig geöhrt. Unteres Ohr halbkreisförmig, reicht bis in

die Mitte der Rhachis und berührt so fast das Ohr des gegenüber befindlichen Blättchens. Das obere Ohr ist blos halb so breit als das untere, d. h. es bedeckt nur $^1/_4$ der Spindelbreite. Die Oberseite der Blättchen war eben oder convex mit nach unten eingerollten Rändern, die Unterseite eben oder wenig concav.

Die angegebene Beschaffenheit der Basis der Fiederblättchen mit den ungleichen Oehrchen scheint mit der Beschreibung der *Neuropteris Voltzi*, sowohl wie sie von Brongniart als von Schimper und Mougeot gegeben worden ist, nicht übereinzustimmen. Brongniart[1]) spricht blos von einem unteren verhältnissmässig kleineren Oehrchen und glaubt die Fiedern über den Mittelnerven mit der halben Breite der Basis der Spindel angewachsen („pinnulis basi sursum rachi adnatis, inferius liberis cordato-auriculatis"). Nach Schimper und Mougeot[2]) sollen die Fiedern auch unten mit der Rhachis verwachsen sein („folioles adhérentes au rachis sur presque toute la largeur de la base, qui est auriculé inférieurement"). Die Abbildung t. XXXVII Fig. 2, welche dies Verhältniss erläutern soll, ist indess von Schimper selbst später zu *Neuropteridium grandifolium* Schimp. et Moug. gezogen worden, wie die Etiquette des betreffenden Originals in der Strassburger Sammlung beweist, und in seiner neuesten Besprechung dieser Farne[3]) nimmt Schimper zwei kleine Oehrchen an, die zum Unterschiede von *N. grandifolium* beinahe gleich sein sollen.

Den Umstand, dass bisher die Oehrchen zu wenig beachtet und ihre Beschaffenheit anders als von mir aufgefasst worden ist, möchte ich ganz auf Rechnung der ungeeigneten Lage der Blätter, der mangelhaften Erhaltung und geringen Anzahl der lediglich aus den Sulzbader Steinbrüchen herrührenden beschriebenen Exemplare setzen. Auch die Blätter auf unserer Tafel XV und Taf. XVI Fig. 2 und 3 zeigen von übergreifenden Oehrchen an den Fiedern sehr wenig. Hier haben wir theils Ansichten der Oberseite (Taf. XVI Fig. 2 und 3 und Taf. XV z. Th.), theils Abdrücke der Unterseite der Blätter (Taf. XV z. Th.) vor uns. Dass letztere von den auf der Oberseite der Rhachis aufliegenden Oehrchen nicht das Geringste zeigen werden, liegt auf der Hand. Auf der Oberseite der Blattreste müsste man freilich die Oehrchen als Erhöhungen auf der Rhachis wahrnehmen. Indess reiben sich diese dünnen kohligen Blättchenreste bei Spaltung der Steine sofort mehr oder weniger ab, und es bleiben blos unter günstigen Umständen — nämlich wenn Gesteinsmasse zwischen die Rhachis und die sie bedeckenden Oehrchen gedrungen ist — am Rande kleine, schmale, übergreifende, geäderte Stückchen des unteren grösseren Oehrchens stehen (Vergl. Taf. XVI, Fig. 2 und 3), selten dagegen von dem oberen. Anders wird es, wenn nicht die Oberseite selbst, sondern ein Abdruck derselben vorliegt. Dann müssen sich die Oehrchen als Vertiefungen auf dem Rhachisabdruck verrathen. Taf. XVI Fig 1 ist ein solcher Blattabdruck, der sich auf der Rückseite derselben Sandsteinplatte befand, deren eine Seite auf Taf. XV abgebildet ist. Hier lag, den Blättern von Taf. XV parallel, also aller Wahrscheinlichkeit nach noch zu demselben Individuum gehörig, ein Blatt, dessen Abdruck sich vor obigen Blättern abgesehen von der Concavität der Fiedern auszeichnet durch die scharfe Umgrenzung regelmässiger, dunkler, vertiefter Flecke auf der Rhachis. Die Nervatur auf diesen

---

[1]) Hist. des végétaux fossiles p. 232, t. 67.
[2]) Monographie des plantes fossiles du grès bigarré p. 78.
[3]) Traité de paléontologie végétale p. 448.

Ohrabdrücken ist gerade nicht sehr deutlich, aber doch unverkennbar. Die von diesem Abdruck Taf. XVI Fig. 1 abgespaltene Gesteinsmasse, welche denselben bedeckte, mit den eigentlichen Resten des Blattes zeigte auf der Rhachis, wie oben erklärt wurde, keine Spur von Oehrchen, was man doch bei der Deutlichkeit ihres Abdrucks auf Taf. XVI Fig. 1 hätte erwarten können. Die staubigen Kohlenreste derselben zerfielen eben, sobald sie an die Luft gelangten, bei der leisesten Erschütterung.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass nur der Abdruck der Oberseite eines *Neuropteridium*-Blattes über das Vorhandensein, die wahre Gestalt und Grösse der Oehrchen genügenden Aufschluss giebt, und dass man bei Mangel desselben wohl zu Ansichten, wie sie Brongniart, Schimper und Mougeot darüber äusserten, kommen kann. Ich glaube daher, dass das beschriebene *Neuropteridium* mit der Species Brongniart's sich ganz gut vereinigen lässt, trotz der scheinbaren Widersprüche, die eben durch den Mangel geeigneter Exemplare im Besitz der genannten Forscher erklärt werden.

Dass die unter dem Namen *Neuropteridium Voltzi* zusammengefassten Exemplare ausserordentlich variiren in der Breite, Länge und gegenseitigen Entfernung der Blättchen, geht schon aus dem Vergleich der Brongniart'schen Abbildung mit der von Schimper et Mougeot und mit unseren Tafeln XV und XVI hervor.

Vorkommen der Art: Steinbruch im obern Buntsandstein westlich Berg (bei Flosdorf) am Mühlbach.

Neuropteridium Voltzi var. latifolium.

Taf. XVI, Fig. 4.

Unter den Resten von *N. Voltzi* fanden sich vereinzelte Blättchen, deren Breite (14—15 mm) das für jene äusserste Mass überschritt. Da die ursprüngliche Länge der Blättchen ebensowenig wie deren Gestalt gegen die Basis hin ermittelt werden konnte, blieb die anfangs vermuthete Zugehörigkeit zu der selbstständigen Art *N. grandifolium* Schimp. sehr zweifelhaft; kurz es mag sich hier wohl blos um eine breitblättrige Varietät von *N. Voltzi* handeln.

Neuropteridium intermedium Schimp. et Moug. sp.

Taf. XVII, Fig. 2b, 3—6, Taf. XVIII u. XIX.

Syn.: ?*Sphenopteris Palmetta* Brongn. Hist. des vég. foss. p. 221, t. 55. Ann. des sc. nat. XV, p. 442.
Neuropteris intermedia Schimp. et Moug., Monogr. p. 79, t. 38. Schimper, Pal. vég. p. 449.
Neuropteridium polypodioides Schimp. (Neue Etiquettirung der Schimper'schen Originale in der Strassburger Sammlung.)

Blätter 65 cm (circa 2′) lang, mit höchstens 6 mm dicker Rhachis. Fiederchen in der Mitte des Blattes $2^1/_2$ cm lang, 6—8 mm breit; Oehrchen an der Basis ganz wie bei *N. Voltzi*. Fiederblättchen ausser am untern Ende des Blattes meist dicht gedrängt, mit den untern Rändern die jedesmal tieferstehenden dachziegelförmig deckend. Fläche der Blättchen eben.

Von dieser Art war, abgesehen von anderen Exemplaren, ein Individuum beinahe vollständig erhalten und zwar in einem Block, der einen Bestandtheil der Mauer des verfallenen Arbeiterhäuschens in dem Sandsteinbruche westlich Berg bildete. Dieser Block wurde so gespalten, dass zwei prächtige Platten entstanden, von denen jede die Hälfte des der Länge nach getheilten Farns enthielt.

Tafel XVIII zeigt die grössere und schönere Platte in halber natürlicher Grösse. (Das Original befindet sich jetzt im Poppelsdorfer Museum.) Von dem Gegenstück stellt Tafel XIX den Haupttheil dar in ganzer natürlicher Grösse.

Man sieht zunächst eine Knolle, die z. Th. unterirdisch, z. Th. oberirdisch gewesen sein mag. Der vermuthlich unterirdische Theil ist ein cylindrischer Wurzelstock, der im Vertikalschnitt rechteckig erscheint, von 2 cm Höhe und 4 cm Breite. Dieser Theil ist auf Taf. XVIII u. XIX an seinem untern Ende, auf Taf. XVIII ausserdem auch oben durch dunklere horizontale Linien begrenzt. Unten scheint er in der Mitte ein dichtes Gewirre fadenförmiger Würzelchen ausgesandt zu haben, während von der Peripherie der unteren Knollenbegrenzung aus sich grössere Wurzeln verbreiteten. Die Platten zeigen, da sie den Längsschnitt der Pflanze darstellen, bloss 2 grössere Wurzeln rechts und links. Von diesen Hauptwurzeln laufen ebenso wie von den Seiten des Wurzelstocks nahezu horizontal kleinere nach unten gebogene Seitenwurzeln aus. Ueber dem Wurzelstück, d. h. über der nach Taf. XVIII angenommenen oberen Begrenzung desselben befindet sich als oberirdischer Theil ein 5 cm hohes kuglig knolliges Stammstück, das leider nicht gut erhalten ist und nur unregelmässig verwaschene Färbung hinterlassen hat. Auf Taf. XVIII zeigt sich in der Mitte gerade über der unteren Grenze eine rundliche knotige Anschwellung, der auf Taf. XIX eine Vertiefung entspricht. — Von dem kugligen Stammknollen laufen nach allen Seiten ausser nach unten in radialer Richtung Blätter aus. Diejenigen, welche in mehr oder weniger wagrechter Richtung von den Seiten kommen — allem Anschein nach die älteren Blätter — zeigen keine Wedel mehr, sondern blos dicke Blattstiele. Nur die vom obern Ende des Stammknollens ausgehenden Blätter - wahrscheinlich die jüngsten — haben noch Wedel. Wenn man nach der verschiedenen Dicke der Rhachis urtheilen darf, sind die Blätter allerdings nicht gleich alt. Von seitlichen älteren Blattstielen, sämmtlich ohne Fiedern, sind etwa 10 vorhanden; am obern Ende des Stammknollens stehen 12, darunter 7 mit theilweise erhaltenen Wedeln. (NB. Zwei Blätter auf Taf. XVIII oben rechts mit dickerer Rhachis und breiteren Blättchen gehören nicht zu diesem Individuum.

An den gut erhaltenen Blättern kann man verfolgen, wie die Fiederchen vom Grunde aus nach oben immer länger werden. Zuallererst sind sie halbkreisförmig (vergl. auch Taf. XVII, Fig. 4 links), dann beinahe kreisförmig noch ohne auffallenden Mittelnerven (Taf. XVII, Fig 5). Dieser wird allmählich sichtbar, wenn der Umriss eiförmig, also länger als breit wird (vergl. Taf. XVII, Fig. 3 und 4 rechts). Je länger nun die Fiedern werden, um so schärfer tritt der Mittelnerv hervor. Das Maximum ihrer Länge scheinen die Fiedern bei *N. intermedium* mit $2^1/_2$ cm am obern Ende der grossen Platte (Taf. XVIII) erreicht zu haben. Denn aus dem ganzen Habitus des vorhandenen Blattes, namentlich der bereits geringen Dicke der Rhachis [1]) am Ende kann man ungefähr schliessen, dass das fehlende Stück nicht viel mehr als den dritten Theil der ganzen Blattlänge, d. h. etwa 8″, ausmachte, so dass das ganze Blatt ursprünglich 2′ lang gewesen wäre. Nach der Spitze des Blattes hin nahmen die Fiedern wieder an Länge ab. Was die Basis der Fiedern anbetrifft, so berührt sie ganz am Anfange des Blattes gerade den Rand der Rhachis auf der ganzen Breite des Blättchens. Bei 1 cm Länge der letzteren wird sie schon herzförmig; man bemerkt auf dem Abdruck der Blattoberseite (Taf. XVIII) ein unteres halbkreisförmiges, bald auch ein oberes, schmales Oehrchen, als dunkle ver-

[1]) Die Abnahme der Rhachisdicke nach oben hin ist auf Taf. XVIII von dem Lithographen nicht deutlich genug hervorgehoben worden.

tiefte Flecken auf dem Rhachisabdruck. Bei 2 cm Länge der Fiedern ist das untere Oehrchen bereits halb so breit als die Rhachis.

Vorkommen: Steinbruch westlich von Berg bei Flosdorf.

Neuropteridium Bergense n. sp.

Taf. XX, Fig. 1—6.

Blätter 30—45 cm lang, Rhachis 5 mm dick. Fiederblättchen 28 mm lang und 5—6 mm breit, stehen ausserordentlich dicht gedrängt und decken sich dachziegelförmig mit ihren Rändern derart, dass auf 20 mm Rhachislänge 5 Blättchen auf jeder Seite kommen. Blättchen an den Rändern, namentlich am untern Rande, nach unten eingerollt; ausserdem liegt der Mittelnerv in einer Furche. An der Basis der Fiedern wurde blos ein unteres, schwach übergreifendes Oehrchen beobachtet, oben berührt die Basis gerade mit ihrem Rande die Rhachis. Der Mittelnerv trifft nicht in der Verlängerung der geraden Linie, in welcher er das Blättchen durchläuft, auf die Rhachis, sondern 1—2 mm unterhalb jener, indem er am Grunde des Blättchens im Bogen nach unten geht. Die Seitennerven gabeln sich dreimal. Die Rhachis ist stets mehr oder weniger uneben. Auf der Oberseite läuft in der Mitte zuweilen eine erhabene Längslinie, auf dem Abdruck eine Furche. Auf der Unterseite (vergl. Taf. XX, Fig. 2) ziehen sich oft regelmässige wulstig erhöhte Windungen hin und her, so dass am Rande der Rhachis jedesmal ein Wulst mit einem Mittelnerven eines Fliederblättchens zu correspondiren scheint. Vielleicht sind diese schlangenartigen Windungen, welche bald mehr, bald weniger auffallen, nur Folgen späterer Contraction der Rhachis vor der Petrificirung.

Vorkommen: Steinbruch westlich Berg bei Flosdorf am nordwestlichen Zweige des Mühlbachs, zusammen mit *N. Voltzi* und *intermedium*.

Die drei besprochenen Arten von *Neuropteridium* sind keineswegs scharf von einander getrennt. Bei der Menge der gesammelten Stücke konnten Uebergänge zwischen allen drei Formen in Bezug auf Breite, Länge und gegenseitige Entfernung der Fiederblättchen beobachtet werden. Namentlich zwischen *N. Voltzi* und *intermedium* hält es ausserordentlich schwer, eine scharfe Grenze zu ziehen und bei den einzelnen Fragmenten über ihre Zugehörigkeit zu entscheiden.

Die übrigen aus dem Voltziensandstein bisher bekannten Arten: *N. elegans* Brongn. mit blos $^1/_2$' grossen Blättern, also einer verhältnismässig dünnen Rhachis, und *N. grandifolium* Schimp. scheinen im obern Buntsandstein bei Berg nicht vorzukommen.

Crematopteris typica Schimp. et Moug.

Taf. XXI, Fig. 1—7.

Syn: *Filicites scolopendroides* Brongn. Hist. des vég. foss. p. 388 t. 137. Ann. des sc. nat. XV, p. 443 t. 18 f. 2.
non! *Filicites scolopendroides* Lindley a. Hutton, Foss. fl. III t. 229.
Reussia scolopendroides Presl, Sternberg, Flora d. Vorw. II S. 125.
Scolopendrites Jussieui Göpp. Fossile Farnkräuter. S. 276.
Crematopteris typica Schimp. et Moug., Monographie. p. 72 t. 35. — Schimp., Pal. vég. I p. 597. — Zittel u. Schimp. Handb. d. Pal. II S. 129.

Von diesem Farn wurden blos solche Blätter oder Blatttheile gefunden, welche an den Fiedern Fructifikationen tragen.

Die Rhachis ist zusammengedrückt bis zweikantig, sehr stark und steif, bis 11 mm breit, oberflächlich meistens glatt, selten mit erhabener Mittellinie auf den Breitseiten, welche im Abdruck als Längsrinnen erscheinen. In Abständen von $2^1/_2$ bis 6 mm stehen an den beiden schmalen Seiten fruchtbare Fiedern von 7—10 mm Länge, schief nach unten gerichtet, „an dem Mittelnerven nach rückwärts zusammengefaltet und ein dickes eilängliches Indusium bildend". In die beiden Lappen, welche dachförmig auf einandertreffen, gehen von dem stärkeren Mittelnerven der Kante des Daches zarte zwei- bis dreimal dichotomirende Seitennerven ab. An der Kante scheint sich noch oben ein schmaler aufrechtstehender, flügelartiger Anhang befunden zu haben (vergl. Taf. XXI, Fig 1). An der Basis legten sich die beiden Fiederlappen gleichmässig ohrförmig über den kantigen Rand der Rhachis. Die hierdurch auf dem Abdruck der Rhachis entstandenen abgerundeten flachen Vertiefungen sind an dem rechten Blatte in Fig. 1, Taf. XXI recht gut zu sehen, indem man sogar die Spuren, welche die Blattadern hinterlassen haben, erkennt. Innerhalb des Indusiums sassen auf den beiden Lappen dichtgedrängt zahlreiche Sporangienkapseln, welche jetzt als Körnchen oder dunkle Punkte für das blosse Auge sichtbar werden. Die Fiedern hinterlassen fast regelmässig auch in ihren Verlängerungen auf der Rhachis deutliche Spuren, selbst wenn sie alle abgefallen sind. Die Insertionsstelle des Hauptnerven springt zahnartig vor, darunter correspondiren jedesmal mit den Lappen ausgetiefte Buchten am Rhachisrand. So erscheint die Rhachis nach Abfall der Blätter ausgeschweift gezähnt. Auf dem Abdruck der Rhachis sieht man an den Insertionsstellen Furchen, entsprechend den obigen Zähnen, da diese nicht nur seitlich vorspringen, sondern zugleich Erhöhungen sind. Die Furchen sind gewöhnlich blos randlich, verlaufen aber oft bis zur Mitte der Rhachis, indem sie unter 45^0 von beiden Seiten aufsteigen, so dass sie sich in der Mittelrinne unter 90^0 treffen (vergl. Taf. XXI, Fig. 7).

Vorkommen: Steinbruch westlich Berg bei Flosdorf.

Die geschilderten Blattstücke mit den dichtgedrängten, fruchtbaren Fiedern bilden nach Schimper bei *Crematopteris typica* blos die unteren Theile der Blätter, während am obern Ende sich 4 cm lange, unfruchtbare Fiedern befinden, die senkrecht auf der Rhachis stehen und dachziegelförmig sich decken. Die Nervation dieser sterilen Fiedern ist fraglich, doch höchst wahrscheinlich der von der Gattung *Neuropteridium* entsprechend. Vielleicht ist *Neuropteris imbricata* Schimp. et Moug., deren Nervation bekannt ist, als steriles Blatt zu *C. typica* zu ziehen[1]), welch' letztere mit jener in denselben Steinbrüchen von Sulzbad vorkommt. Andererseits spricht Schimper[2]) die Vermuthung aus, dass die Neuropterideen des Buntsandsteins zwei verschiedene Arten von Blättern hatten, deren eine die Sporen oder Sporangienhäufchen trug, während die andern bisher bekannten unfruchtbar blieben, ähnlich wie bei der jetzt lebenden *Osmunda regalis*. So weit Schimper.

Ich möchte hierzu noch Folgendes bemerken: Zunächst erschien es mir auffallend, dass nicht allein in den Steinbrüchen von Sulzbad, sondern auch in dem von Grandvilliers[3]) bei Bruyères im Depart. des Vosges und ebenso wieder bei Berg am Nordrande der Eifel die beiden Gattungen *Neuropteridium* und

---

[1]) Zittel, Handb. d. Pal. II S. 129. (Anm. d. Verf.: In der Strassburger Sammlung ist das Gegenstück des Originals zu *N. imbricata* als „*Crematopteris typica*, steril" etiquettirt).

[2]) Observations par mr. Schimp. in: Voltz. Notice sur le grès big. de la grande carr. de Soultz-les-bains. p. 10.

[3]) Von dort erwähnt Mougeot in: Notice sur le *Caulopteris Lesangeana*. Ann. de la Soc. d'Emul. des Vosges VII, 1 das Zusammenvorkommen von *Neuropteris intermedia* mit *C. typica*.

Crematopteris zusammen vertreten waren. Bei dem letztgenannten Orte finden sich beide lediglich in einem Steinbruche, sonst wurde von einer derselben nirgends eine Spur entdeckt. Jeder Sandsteinblock, der Exemplare von der einen Gattung enthielt, zeigte auch ohne Ausnahme an irgend einer Stelle die andere. Die Steinplatte Taf. XV mit *N. Voltzi* ist voll von Blattresten von *C. typica*, die alle mit stets abwärts gerichteten Fiedern den Blättern der *N. Voltzi* parallel liegen. Auf Taf. XV erblickt man noch rechts den Abdruck einer fiederlosen Rhachis von *C. typica* mit den charakteristischen oben beschriebenen Furchen, die schräg aufwärts steigen, während von der Rückseite dieser Platte ausser dem Blatt Taf. XVI, Fig 1 auch das *Crematopteris*-Blatt Taf. XXI, Fig. 4 stammt. Auf einem andern, nicht hierzu gehörigen Stück Taf. XXI, Fig. 1 zeigt sich wieder neben und parallel einem *Crematopteris*-Blatt ein solches von *N. Voltzi*. Freilich bleibt es dann hinwiederum auffallend, dass an dem so vortrefflich erhaltenen Individuum von *N. intermedium* Taf. XVIII und XIX kein *Crematopteris*-Blatt an der Wurzel ansitzt, wodurch die angenommene Zugehörigkeit von *Crematopteris* zu *Neuropteridium* erst bewiesen wäre. Indess fehlten jene auch an dieser Platte keineswegs, nur lagen sie hier allerdings den Blättern von *N. intermedium* nicht parallel. Wenn *Crematopteris* eine von *Neuropteridium* verschiedene selbstständige Farngattung von einer Beschaffenheit im Sinne Schimper's bildete, wäre es doch wunderbar, wenn sich bei der grossen Anzahl der vorliegenden fertilen Blattreste von *Crematopteris* nicht in jenem Steinbruch ein einziges steriles Blattende wie t. XXXV f. 2 bei Schimper et Mougeot gefunden hätte, das sich von unseren Neuropterideen unterscheiden liesse. Aber alle jene sterilen Farnreste konnten zu einer der beschriebenen Arten von *Neuropteridium* gestellt werden. Und Schimper's Abbildung des sterilen Blattendes von *C. typica* t. 35 f. 2 selbst ist ja dem Habitus nach äusserst ähnlich den Blättern von *N. intermedium*, z. B. auf unserer grossen Platte (vergl. Taf. XVIII). Andererseits erinnern die verstümmelten Fiedern an den längeren Blättern des Originals zu Schimper et Moug. t. 35 f. 1 sehr an *Neuropteridium Voltzi*, die ja auch mit *Crematopteris* zusammen in genau denselben Sandsteinschichten der Sulzbader Steinbrüche gefunden worden ist.

Wenn es nach dem Gesagten auch keineswegs bewiesen ist, erscheint es doch mindestens wahrscheinlich, dass *Crematopteris* und *Neuropteridium* zu einer und derselben Farngattung gehören, deren unfruchtbare Blätter bisher *Neuropteridium*, und deren fruchtbare *Crematopteris* hiessen. Würde sich diese Vermuthung bestätigen, so wäre eine weitere, vor der Hand noch fernliegende Frage die, ob den bisher unterschiedenen Species *Neuropteridium*, die allerdings sich gegenseitig sehr nahe stehen, auch verschiedene Arten von *Crematopteris*-Blättern entsprechen, ob unter den letzteren namentlich in Bezug auf gegenseitige Entfernung und Gestalt der Fiederblättchen Unterschiede gemacht werden können.

Taeniopteris ambigua n. sp.

Taf. XX, Fig. 7.

Das vorliegende Bruchstück zeigt die 33 mm lange Spitze eines Blattes, welches 23 mm breit ist. Der Hauptnerv scheint am Anfange 2 mm stark und in der Mitte linienartig gefurcht zu sein. Von ihm laufen unter 65° die Seitennerven in gerader Linie, einander parallel zum Rande. Ob sie an ihrer Basis sich gabeln, ist infolge der Mangelhaftigkeit des Stücks nicht zu erkennen. Die Seitennerven stehen so dicht gedrängt, dass auf 3 mm 10, auf 10 mm 34 Adern kommen. Von Fructificationsorganen ist nichts wahrzunehmen.

Das Exemplar steht der Gattung *Taeniopteris* Brongn., welche hauptsächlich im obern Steinkohlen- und Permischen System ihre Vertreter hat, jedenfalls näher als allen andern Gattungen der Taeniopterideen, wie z. B. *Angiopteridium* Schimp. und *Danaeopsis* Heer, welche bekanntlich im Keuper auftreten. Unter den bisher beschriebenen Arten von *Taeniopteris* weist *T. multinervia* Weiss[1]) gerade so dichtgedrängte und zahlreiche Seitenverven auf als unsere Art. Dieselben dichotomiren dort ganz am Grunde direct am Mittelnerven, welche Stelle an unserem Exemplar leider undeutlich ist. Der Winkel, den sie bei *T. multinervia* mit der Mittellinie bilden, ist stumpfer als wir ihn oben angaben, doch nimmt er auch bei jener an der Spitze des Blattes ab. — Verwandt ist unsere Art auch mit *T. coriacea* Göpp.[2]) aus der permischen Formation. Diese zeigt auch keine deutliche Dichotomie der Seitennerven und der Mittelnerv nimmt wie bei unserer Art den zehnten Theil der Blattbreite ein.

Vorkommen: Auf dem Felde südwestlich von Berg bei Flosdorf am Wege nach Ober-Vlatten.

? Thamnopteris vogesiaca Schimp.

Taf. XX, Fig. 8.

Syn: *Caulopteris Voltzi* Schimp. et Moug. (pars) Monogr. t. 30 f. 2—3, non! f. 1 nec t. 31 f. 1—2.
Chelepteris vogesiaca Schimp. (pars) Pal. vég. p. 702.
cf. *Pleuromoia (Pleuromeya) plana* Spieker. Zeitschr. f. d. ges. Nat. Halle 1854. S. 190, t. 7 f. 6.

Oberseite eines Stammstücks, wenig gewölbt. Auf der braungefärbten Fläche heben sich in regelmässiger spiraliger Anordnung helle Flecken durch Fehlen des braunen Ueberzuges hervor, indem hier einige Quarzkörner der groben Gesteinsmasse blossgelegt sind. Diese den Blattnarben entsprechenden Flecken haben länglich eiförmige, nach dem einen (obern) Ende zugespitzte Gestalt, sind aber nicht, wie bei *Pleuromoia plana* Spieker, mit der das vorliegende Stück Aehnlichkeit hat, durch einen Wulst umrandet. In der Richtung des Stammes laufen namentlich von den spitzen Enden der Blattnarben aus, in unregelmässiger Weise, sehr schwache kurze Linien. Die gegenseitige Entfernung der Narben ist dieselbe wie bei *Caulopteris Voltzii* Schimp. et Moug. pl. 30 f. 2—3.

Die Erhaltung des vorliegenden Exemplars ist bei dem ungünstigen petrificirenden Medium (grobkörnigem Thonsandstein) zu mangelhaft, als dass über die Zugehörigkeit desselben zu dem Farnstamm *Thamnopteris* oder der Lycopodiacee *Pleuromoia* bestimmt entschieden werden könnte.

Vorkommen: Oestlich Heimbach in den untersten Schichten des obern Buntsandsteins.

II. Lycopodiaceae.

Sigillaria oculina n. sp.

Taf. XX, Fig. 9.

Stammstück ohne Längsfurchen, glatt; Blattnarben getrennt. Daher wäre diese Art der Sigillarien-Untergattung *Leiodermaria* zuzuzählen (vergl. Zittel-Schimper, Handb. d. Pal. II S. 206). Blattnarben elliptisch augenförmig, wobei der Querdurchmesser der längere ist; oberer und unterer Rand bogenförmig gerundet,

[1]) Weiss, Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenf. aus dem Rothliegenden im Saar-Rheingebiet, S. 98.
Schimper, Paléontologie végétale. p. 600 t. XXVIII f. 8.

[2]) Palaeontographica XII. t. VIII f. 4.

rechts und links spitze Winkel bildend, in der Mitte ein punktförmiges Gefässbündelnärbchen, zu beiden Seiten grössere gleichschenklig dreieckige Närbchen, deren spitzester Winkel quer nach aussen gerichtet und deren dem Mittelnärbchen zu gerichteter Innenrand concav eingekrümmt ist. So sehen diese Seitennärbchen dem Umriss nach etwa aus wie die beiden sichtbaren Theile der weissen harten Haut im menschlichen Auge, während der Pupille das mittlere Närbchen auch im Grössenverhältniss entspräche. Die 3 Närbchen werden oben und unten von bogenförmig verlaufenden erhabenen Linien wie von Augenwimpern umschlossen, die zu beiden Seiten sich in spitzem Winkel vereinigen. So deutet die Bezeichnung *oculina* treffend die Beschaffenheit der Blattnarbe an. Letztere sind in schräg aufsteigender Richtung eine Narbenbreite von einander entfernt. In den Zwischenräumen verlaufen zwischen den Blattnarben wellenförmige kurze, nicht zusammenhängende Streifen ganz ähnlich wie bei *Sigillaria rhomboidea* Brongn. [1]) und *S. denudata* Göpp.[2])

Die Erhaltungsweise der Rindenoberfläche in dem grobkörnigen Sandstein ist charakteristisch: Ein ebener Theil einer Schichtfläche ist von einem zarten bräunlichen Rosthauche bedeckt. Was auf unserer Abbildung von Streifen und Blattnarben mit Närbchen wahrgenommen wird, ragt wenig und dabei gleichmässig aus der Ebene heraus und ist tief braun gefärbt. Es liesse sich so mit leichter Mühe ein Abguss herstellen, der alle Einzelheiten in wünschenswerther Genauigkeit zeigte.

Was *S. oculina* von allen anderen Sigillarien auffallend unterscheidet, ist die Gestalt und Grösse der beiden seitlichen Närbchen, welche sonst halbmondförmig oder oval und in der Regel nicht grösser als das Mittelnärbchen sind. Doch glaubte ich auf diesen Umstand bei der sonstigen Uebereinstimmung mit den Sigillarien nicht soviel Gewicht legen zu müssen und sehe daher in unserer Buntsandsteinpflanze noch einen Repräsentanten von einer der reichsten Familien der Steinkohlenperiode. Da *S. Sternbergi* Münst. aus dem Buntsandstein von Bernburg an der Saale jetzt nicht als echte Sigillaria, sondern eher als Lycopodiacee betrachtet wird,[3]) so hätten wir in *S. oculina* die erste bis jetzt bekannte Trias-Sigillaria[4]) vor uns.

Vorkommen: In den untersten Schichten des obern Buntsandsteins östlich Heimbach.

III. Calamarieae.

Equisetum Mougeoti Brongn. sp.

Taf. XX, Fig. 10—12.

Syn.: *Calamites arenaceus* Brongn. Hist. d. vég. foss. t. 25 f. 1, t. 26 f. 3—5. Ann. d. sc. nat. XV, p. 437. — Schimp. et Moug. p. 57, t. 28, 29 f. 3. — Weiss, Ueber *Voltzia* etc. S. 291.

Calamites Mougeoti Brongn. Hist. d. vég. foss. t. 25 f. 4, 5. Ann. d. sc. nat. XV, p. 438. — Schimper et Mougeot, p. 58, t. 29 f. 1, 2.

Calamites remotus Brongn. Hist. d. vég. foss. t. 25 f. 2. Ann. d. sc. nat. XV, p. 438.

Equisetum Mougeoti Schimp. Pal. vég. I, p. 278, t. 12—13.

Diese Pflanze ist, wie überall im Buntsandstein, auch hier die häufigste. Wenn auch ihre Reste sich nicht zu grösseren Massen anhäufen, so fehlen sie doch nirgends, wo überhaupt Pflanzenreste auftreten.

---

[1]) Histoire des végétaux fossiles. p. 425, pl. 157 f. 4.

[2]) Palaeontographica XII. S. 200, t. 34 f. 1.

[3]) Spieker, *Pleuromoia*, neue foss. Pflanzengattung. Zeitschr. f. d. ges. Nat. Halle 1853. S. 182.

[4]) Vergl. auch Weiss: Ueber *Voltzia* u. a. Pfl. d. bunt. Sandst. N. Jahrb. f. Min. 1864. S. 294.

Steinkerne der untern Stengelglieder mit breitern Rippen und kürzern Internodien findet man selten. Das grösste derartige Stück hatte eine Breite von 65 cm. Die meisten Bruchstücke stammen von dem obern Theil der Pflanze her und sind fein und dicht gerippt mit ziemlich langen Gliedern. Wenn nicht der reine Steinkern vorliegt, sondern noch Theile des Holzcylinders auf demselben hängen geblieben sind, so treten in den Rinnen, welche sich zwischen den regelmässigen Rippen den Abdrücken der Vertiefungen des Hohlcylinders, befinden, die Gefässbündelreste in unregelmässiger Weise an einzelnen Stellen als erhabene Linien auf.

Ebenso häufig wie Steinkerne findet man die Gegenstücke davon, d. h. Ansichten der innern Seite des Holzcylinders. Dann sieht man schmale scharfe Rippen, die Gefässbündelreste und zwischen ihnen eine ebenso breite, flache Vertiefungen. An Stelle der letzteren zeigt sich sehr oft eine niedrigere schwächere Rippe (vergl. Taf. XX, Fig. 10—11), wahrscheinlich blos durch Zusammenziehen des Holzcylinders zwischen den Gefässbündeln beim Eintrocknen entstanden. Man könnte versucht sein, diese verschieden stark gerippten Equisetenstengel für Cycadeenblätter[1]) (von *Nilsonia*, *Hisingera*, *Pterozamites* oder *Zamites*) zu halten, wenn die an diesen Stücken allerdings seltenen Knoten, an denen die Rippen wechseln, ganz fehlten. Die Knoten markiren sich natürlich in den letztbeschriebenen Stücken im Gegensatz zu den Einschnürungen an den Stammsteinkernen durch erhabene Querwülste. Wenn diese nur undeutlich hervortreten, wie das leicht vorkommt, namentlich infolge des Abreibens beim Bloslegen der Pflanzentheile, dann verräth sich die betreffende verwischte Stelle durch das plötzliche Alterniren der Längslinien.

Es fand sich auch (auf der sog. Waad bei Vlatten) ein Abdruck (einer untern? Fläche) einer Gelenkscheidewand, welcher lebhaft an den von *Calamites arenaceus minor* Jäger (Pflanzenverst. im Bausandstein v. Stuttg. S. 19, t. IV f. 4) erinnert. Die an der Peripherie des Kreises befindlichen vertieften Linien sind eine Fortsetzung der auf der innern Fläche des Holzcylinders der „Schilfstücke vorhandenen Linien, die sich an der Scheidewand etwas einwärts ziehen".

Noch ist zu erwähnen das vereinzelte Vorkommen eines Abdrucks der Rinde, welche bekanntlich Brongniart und Schimper et Mougeot früher als besondere Art unter dem Namen *Calamites Mougeotii* von den Stammsteinkernen (*C. arenaceus*) getrennt hatten. Das Bruchstück zeigt Rinnen, die in in dem Gestein von den Rippen hinterlassen sind, in einem gegenseitigen Abstand von 14 mm, dazwischen fast ebene Flächen. Unterhalb eines Knotens sind mehrere rundliche Astnarben vorhanden.

Vorkommen: Im obern Buntsandstein überall häufig.

Schizoneura paradoxa Schimp. et Moug.

Syn: *Convallarites erecta* Brongn. Ann. d. sc. nat. XV, p. 455, t. 19.
Convallarites nutans Brongn. ib. p. 455.
Schizoneura paradoxa Schimp. et Moug. l. c. p. 50, t. 24—26. — Bronn, Leth. geogn. 3. Aufl. III, S. 26, t. 12 f. 9. — Schimp., Pal. vég. I, p. 282, t. 13—14.

Das vorliegende Exemplar stellt die Hälfte einer Scheide dar, bestehend aus vier verwachsenen bandförmigen Blättern, wie man das bei Schimper et Mougeot l. c. t. 25 sieht.

Vorkommen: In den obersten Lagen des Buntsandsteins in dem Steinbruche bei Berg.

[1]) Vergl. hierüber: Bornemann, Ueber org. Reste der Lettkohlengruppe Thüringens S. 70—72, t. 5; Palaeontographica IX, S. 56, t. 14 f. 1 und Schenk, Foss. Flora der Grenzsch. zwischen Keuper u. Lias Frankens. S. 124.

IV. Coniferae.

Voltzia heterophylla Brongn.

1) Beblätterte Zweige, entsprechend der *Voltzia heterophylla* var. *brevifolia* Brongn. und *V. elegans* Brongn. bei Schimper et Mougeot l. c. t. 6—9.

Vorkommen: Im Steinbruch westlich Berg bei Flosdorf und an der Trierer Strasse südöstlich von Vlatten.

2) Entblätterte Zweige.

Taf. XXII, Fig. 17—20.

Syn.: Bois fossil de Conifères Schimp. et Moug. l. c. p. 32 t. 17 f. 1, non f. 2—5!
Tige de Yuccites, ibid. p. 43, t. 29 f. 4.
Endolepis vulgaris Schleiden, foss. Pfl. d. Jenaisch. Muschelk. S. 72, t. 5 f. 25, 28, 29. — Schenk, üb. d. Pflanzenr. d. Muschelk. v. Recoaro. S. 80, t. 6 f. 2. — Weiss, Erläut. z. Blatt Dudweiler. S. 26.
Endolepis elegans Schleiden a. a. O. S. 72, t. 5, f. 23, 24, 26, 27. — Schenk, a. a. O. S. 80, t. 6, f. 1. — Weiss, a. a. O. S. 26.
Voltzia heterophylla Weiss, üb. Voltzia u. andere Pflanzen des bunt. Sandst. S. 288, t. 5 f. 4.

Die Oberfläche der Zweige ist nach Abfall der Blätter bedeckt mit länglichen, durch Furchen von einander getrennten Blattkissen, die wie die Blätter spiralig geordnet sind. Diese Blattkissen sind an den dünnsten Zweigen, von denen eben erst die Blätter abgefallen sind, 0,60—0,90 mm breit bei sehr verschiedener Länge (6—20 mm) je nach der Streckung durch Längenwachsthum. In der Regel erscheinen die Felder an den jüngsten Zweigen als breite erhabene Linien in der Richtung des Zweiges. In einem gewissen Alter der Zweige scheint häufig resp. in den meisten Fällen das Längenwachsthum hinter dem Dickenwachsthum sehr zurückgetreten zu sein, in Folge dessen die Blattkissen bei grösserer Breite (1—2,50 mm) eine deutlich rhombische Gestalt annehmen. Die Länge der Rhomben geht nach den gemachten Beobachtungen nicht über 28 mm hinaus. Bei dickeren Aesten hält sich das Verhältniss von Länge zur Breite vorherrschend zwischen 4 : 1 und 8 : 1. Als Maximum der Breite wurde 2,50 mm beobachtet.

Die rhombischen Kissen werden der Länge nach von dem einen spitzen Ende aus bis in die Mitte von einer vertieften, spaltartigen Linie durchlaufen. In der Mitte scheint diese an ganz jungen Zweigen in eine centrale elliptische Vertiefung zu endigen, welche noch eine punktförmige Gefässbündelnarbe umschliesst (vergl. Weiss, über *Voltzia*, N. Jahrb. f. Min. 1864, S. 288), deren Spur sich aber bald vollständig verwischt. Dieser centrale Theil der Felder, wie ihn Weiss beschreibt, ist nie besonders deutlich erhalten. Ueber die Stellung der Rhomben, d. h. ob die gespaltene Hälfte der obere oder untere Theil sei, war ich erst im Zweifel, bis mir ein trefflich erhaltenes Exemplar von *V. heterophylla* in der Strassburger Sammlung darüber Gewissheit verschaffte. Dasselbe zeigte am Rande ein und desselben Zweiges Blätter in der Form von *V. heterophylla* var. *brevifolia*, in der Mitte der Oberseite des Zweiges aber traten in Folge Abfalls der Blätter dieselben rhombischen Felder resp. erhabenen Linien hervor, wie sie auf meinen Exemplaren von Heimbach Taf. XXII, Fig. 17—19 zu sehen sind. Die Richtung des Zweiges war an jenem Stücke deutlich durch die nach oben gerichteten Blätter und Seitenzweige gegeben. An den Blattkissen aber nahmen die Spaltlinien überall an der unteren Spitze ihren Anfang und waren nur in der untern Hälfte der Kissen sichtbar. In entsprechender Weise zeigte sich ferner an dem Original zu *Voltzia acuti-*

folia Schimp. et Moug. t. 25, wo das Holz des Hauptastes nicht mehr erhalten ist, aber seinen Abdruck im Gestein hinterlassen hat, in dem Abdrucke der Blattkissen eine erhabene Längslinie und zwar nur in dem unteren Dritttheil derselben. Auch das Original zu Tafel XXII, Fig. 17 weist durch seine Zweigbildung entschieden auf die angenommene Stellung der Aeste hin. So würde also die Stellung der Rhomben, wie sie schon Schleiden, freilich unbewusst, seiner *Endolepis* in seinen Abbildungen gab, die richtige sein, wogegen die Zeichnung von *Endolepis vulgaris* bei Schenk, die Pflanzenreste des Muschelk. von Recoaro t. 6 f. 2a umzukehren ist.

Sehr verwandt mit *Voltzia* scheint mir *Tylodendron* Weiss aus dem Rothliegenden zu sein. Weiss hat aber die Aeste von *Tylodendron* so aufgefasst, dass in den rhombischen Blattkissen die Spaltlinie in der obern Hälfte liegt, wohl aus dem Grunde, weil an dem längsten Stück f. 1 oben eine Vegetationsspitze sich befinden soll. Wenn dem wirklich so ist, wäre hierdurch ein neuer Unterschied gegen *Voltzia* gegeben. Im Uebrigen aber lassen die Abbildungen der Aeste, an denen weder Blätter noch Seitenzweige vorhanden sind, die Annahme einer umgekehrten Stellung der Aeste und damit der Blattkissen jedenfalls nicht als unmöglich erscheinen, zumal die drei längsten abgebildeten Aeste f. 1—3 am obern Ende (nach Weiss) verhältnissmässig dicker aussehen als unten, wo sie der Wurzel näher liegen sollen. Die Erklärung der die Kissen spaltenden Schlitze „aus dem früheren Vorhandensein eines Harzganges, welcher bei Coniferen sehr oft und regelmässig auf den Blättern und von ihnen auch auf die Blattpolster herabsetzend gefunden wird," erscheint mir sehr plausibel.

Vorkommen: Oestlich von Heimbach am Wege nach Hergarten, südöstlich von Vlatten an der Trierer Strasse und bei Oberschneidhausen.

Palissya? sp.

Taf. XXII. Fig. 21 zweimal vergr.

Zweig ohne Blätter, 5 mm breit. Die länglichen spindel- bis eiförmigen erhabenen Blattnärbchen sind 2 mm lang und $^1/_2$ mm breit. Durch Anhaften von Kohlentheilchen namentlich an den Spitzen der Narben erscheinen bei der regelmässigen Stellung der letzteren dunkle, spiralig aufsteigende, parallele Linien.

Unter den bekannten Buntsandsteinconiferen findet sich kein Analogon. Der *Endolepis vulgaris* Schleiden (zu *Voltzia* gehörig) steht unser Zweig noch am nächsten; indess sind dort die Blattnarben, abgesehen von ihrer verschiedenen Anordnung, mindestens dreimal so lang. Grössere Verwandtschaftt zeigt sich mit *Cuninghamites dubius* Presl[1]) aus dem Rhät. Hier ist nicht nur dieselbe Grösse, sondern auch die nämliche Anordnung der Blattnärbchen auf allerdings schmalerem Zweige. Schenk[2]) stellt diese Pflanze als *Pallissya Braunii* Endl. zu den Abietineen.

Da nur ein kleines Bruchstück vorliegt, wage ich es weder dessen Identität mit der rhäthischen *P. Brauni* auszusprechen, noch ihm einen neuen Speciesnamen anzuhängen.

Vorkommen: Auf der Waad zwischen Berg und Vlatten.

---

[1]) v. Sternberg, Flora der Vorwelt. t. 33 f. 8a u. b.

[2]) Foss. Flora der Grenzschicht zw. Keuper u. Lias Frs. S. 175, t. 41 f. 2 und Bot. Centralblatt 1884. III, S. 77.

Pinites? ramosus n. sp.

Taf. XXII, Fig. 1—16.

Syn.: Bois fossil de Conifères Schimp. et Moug. p. 32, t. 17, f. 4—5, f. 2—3?

Das Holz dieser eigenthümlichen Conifere ist wie die übrigen unbestimmbaren Reste von Bäumen z. Th. in braunes oder ockergelbes Eisenhydroxyd umgewandelt, z. Th. verkohlt und zwar so, dass gewöhnlich unregelmässige Lagen leicht zerfallender Kohle mit Brauneisen-Lamellen abwechseln. Nicht selten wird dieser Wechsel der Lamellen ganz regelmässig; indess liegen dieselben dann keineswegs parallel dem Umfang des Stammes, so dass man sie für Jahresringe halten könnte, sondern gehen radial von der Centralaxe aus. Dieser Fall vorwiegender Absonderung des Holzes parallel den Markstrahlen[1]) ist, wenn wir mit der heutigen Natur vergleichen wollen, wenigstens bei Dikotyledonen gar nicht so selten zu beobachten, z. B. an faulendem Holze unserer Obstbäume (*Prunus* und *Pirus*) und Buchen (*Fagus silvatica*), wenn eben nur die Markstrahlen verhältnissmässig stark und reich entwickelt sind. Bei der vorliegenden fossilen Conifere sind aber die Markstrahlen in der Regel sehr deutlich makroskopisch zu erkennen. Sie haben eine Breite von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ mm, aber niemals mehr, und werden $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ mm dick. Bei ihrem länglichen Querschnitt treten sie auf den ihnen parallelen Lamellen mit einer geringen Wölbung oberflächlich hervor. Dieser Umstand lässt darauf schliessen, dass die Markstrahlen nicht aus einer oder höchstens zwei Zellenreihen allein bestehen, wie bei den meisten *Pinites*-Arten, sondern vielreihig, also zusammengesetzte sind. Ob sie aber, wie das bei der lebenden *Pinus silvestris* und den fossilen *Pinites*-Arten mit zusammengesetzten Markstrahlen [*Pinites Silesiacus* Göpp.[2]] gewöhnlich der Fall ist, einen grösseren Harzgang jedesmal einschlossen oder ob sie einfach blos aus Parenchymzellenreihen gebildet sind, wie bei der paläozoischen Gattung *Pitys* Witham et Lindley (*Pissadendron* Endl.) und unter den heutigen Coniferen *Ephedra* und *Gnetum*, darüber gelang es keinen genügenden Aufschluss zu erhalten, da sich keine geeigneten Schliffe parallel der Rinde, welche die Querschnitte der Markstrahlen enthalten mussten, herstellen liessen. Makroskopisch kamen sie im Ansehen den Markstrahlen der oben genannten Laubhölzer nahe, während unter den jetzigen Coniferen, wenn man von den Gnetaceen absieht, sich gar kein Analogon findet.

Die Markstrahlen darf man indessen nicht verwechseln mit den ungewöhnlich zahlreichen Zweigspuren, welche in derselben Richtung das Holz durchziehen. Diese sind 1—2, höchstens 3 mm breit, cylindrisch, von kreisrundem oder, wenn flachgedrückt, elliptischem Querschnitt, niemals aber flach bandartig wie die Markstrahlen. An einzelnen solcher aus Brauneisenstein bestehenden kleinen Astspuren konnten mit der Lupe concentrische, durch Farbenwechsel auffallende Ringe wahrgenommen werden, die möglicherweise auf Jahresringe hindeuten. Die Häufigkeit dieser Astspuren mag mit dazu beigetragen haben, bei der Verwitterung das Holz in radiale Lamellen abzusondern. Die Astspuren sind ziemlich gleich stark und stehen fast regelmässig. In Fig. 2 sieht man, wie sie von der Mitte des Holzkörpers zu der Oberfläche verlaufen.

Den Holzkörper umgiebt eine dünne ganz in staubige Kohle verwandelte Rinde. Auf dem äusseren Abdruck der Rinde (Fig. 3—7) verrathen sich die Zweige, welche dieselbe durchbrochen haben, durch

---

[1]) Vergl. hierüber auch *Araucaroxylon* Weiss. Fossile Flora d. jüngst. Steinkohlenf. u. d. Rothliegenden. S. 187.

[2]) Monographie der fossilen Coniferen. S. 221. t. 34, f. 1.

dunkle vertiefte Flecke, rundliche Knoten oder kurze cylindrische Stäbe, die noch wenige mm lang auf der Oberfläche des Abdrucks sich hinziehen. Die Astspurenreste, welche in den Figuren 5 und 6 zu sehen sind, entsprechen dem Theile, der von der jetzt zerfallenen Rinde eingehüllt war.

Der Umstand, dass man Zweigreste nicht tiefer in das umgebende Gestein eindringen sieht, könnte vermuthen lassen, dass die Zweige von beschränktem Längenwachsthum gewesen seien. Damit würden sie an die Blattbüschel tragenden Kurztriebe mancher Coniferen (*Pinus*, *Larix*, *Cedrus*, *Gingko*, *Baiera*, *Schizolepis*) erinnern. Während diese bei der lebenden *Pinus* sich nur an jüngeren, höchstens vierjährigen Zweigen vorfinden und mit dem Alter sowohl in ihren Spuren im Holzcylinder durch die nach dem Blattabfall gebildeten Jahreslagen, als auf der Rinde durch das Fortschreiten der Borkebildung verschwinden, sind sie bei den andern lebenden Gattungen, besonders *Larix*, auch an dicken Aesten selbst noch am Stamme zu beobachten, aber bei jetzigen Arten kaum wohl in einer so grossen Anzahl und Regelmässigkeit. Dagegen ist das Auftreten von zahlreichen sonstigen kleinen Adventivästen an den verschiedensten Coniferenstämmen, sowohl lebenden, als fossilen, bereits mehrfach wahrgenommen und besonders von Göppert beachtet und erklärt worden. In seiner berühmten Monographie hat dieser bedeutendste Kenner der Coniferen auf t. 1 f. 10 einen Stamm von *Larix europaea* und in der fossilen Flora der permischen Formation t. 56 f. 1 ein Stammstück von *Picea vulgaris* abgebildet. Beide schematischen Figuren zeigen eine kaum geringere Anhäufung von Aesten, die fast in regelmässiger Quincunx austreten und zugleich das wellige Aussehen der Holzlagen des Stammes bedingen. Von fossilen Coniferen mit überreichlicher Astbildung erwähne ich namentlich den unserer Pflanze ausserordentlich ähnlichen *Araucarites Saxonicus* v. *ramosissimus* Göpp. [1]) aus dem Kupferschiefer Sachsens, welchen Geinitz und Gutbier [2]) wegen der zahlreichen in Quincuncialstellung nach $\frac{8}{29}$ stehenden Astnarben für eine Lepidodendre („Selaginenholz") hielten; ferner *Cupressinoxylon nodosum* Göpp. [3]) aus dem Braunkohlensystem.

Auch aus dem Buntsandstein ist bereits ein astreiches Stück Coniferenholz in der bekannten Monographie von Schimper et Mougeot t. 17 f. 4 u. 5 abgebildet, aber, wie mir scheint, nicht in der richtigen Weise gedeutet worden: Die in f. 4 sichtbaren, 2 mm breiten Querbänder, welche am Original einen elliptischen Querschnitt haben in Folge Zusammengedrücktseins, können unmöglich, wie Schimper sagt, Markstrahlen sein. Wo gäbe es, ganz abgesehen von den lebenden Coniferen, auch *Ephedra* und *Gnetum* mit eingeschlossen, selbst unter den vorweltlichen Vertretern dieser Pflanzengruppe Markstrahlen von solchen Dimensionen? Die fraglichen Gebilde sind die Leitbündel von ungewöhnlich zahlreichen Zweigen ganz wie bei unserem *Pinites ramosus*. Die Markstrahlen sind in Folge schlechter Erhaltung an jenem Stücke f. 4 nur undeutlich zu erkennen; die schwächeren Querlinien sind hier unregelmässige, secundär entstandene Brauneisensteinleisten, die mit der Holzstructur nichts zu schaffen haben. Dahingegen sieht man die Markstrahlen sehr wohl an dem Original zu t. 17 f. 3, namentlich auf dessen Rückseite. In

---

[1]) Palaeontographica XII. S. 254. t. 51 f. 2—4.

[2]) Geinitz und Gutbier, Verstein. des Zechsteins und Rothliegenden oder des perm. Systems in Sachsen II. S. 20. t. 11 f. 1—4, 9. 1849.

[3]) Monographie der fossilen Coniferen. S. 203. t. 28 f. 1—2.

der Schimper'schen Abbildung freilich sind sie nicht zum Ausdruck gekommen, denn was dort etwa als Markstrahlen angesehen werden könnte und von Schimper so gedeutet ist, sind, wie der Vergleich mit dem Original deutlich zeigt, kleine und grössere Querrisse und Querleistchen im Gestein. Die wirklichen Markstrahlen sind hier $^1/_2$ mm breit und treten um so schärfer hervor, da die Lamellen des Stücks auch hier parallel den Markstrahlen verlaufen und keine Jahresringe sind, als welche sie Schimper p. 72 erklärt. Wenn man von dem vielleicht blos zufälligen Astreichthum bei f. 4 absieht, so stimmen die Originale von f. 3 u. f. 4 mit einander überein und es würden auch wohl bei f. 4 die Markstrahlen nicht anders entwickelt erscheinen wie bei f. 3, wenn das Stück besser erhalten wäre. Dass auch am Original zu f. 4 die sichtbaren Lamellen parallel den Markstrahlen und Astspuren liegen, beweist t. 17 f. 5, der Querschnitt von f. 4. Im Uebrigen ist das Schimper'sche Original zu mikroskopischer Untersuchung nicht geeignet; daher dessen Identität mit unserem *Pinites ramosus* nur als sehr wahrscheinlich gelten kann.

Die Stellung unserer Pflanze im System wird näher bestimmt durch die mikroskopische Beschaffenheit des Holzes. Zunächst gelang es, durch Schleifen die zu Brauneisenstein umgewandelten Holztheile wenigstens an einer Stelle so durchsichtig zu machen, dass unter dem Mikroskop in einer Holzzelle eine Längsreihe von Doppeltüpfeln sichtbar wurde, die so dichtgedrängt standen, dass sie sich wie bei *Araucarites* gegenseitig zu berühren schienen. Von den kohligen Substanzen zeigte sich die staubige Kohle, darunter auch die Reste der Rinde, ohne jede Struktur, während einzelne greifbare Kohlenstückchen nach längerem Kochen in Salpetersäure mit chlorsaurem Kali zerfielen, sich gelblich färbten und unter dem Mikroskop deutliche Tracheiden mit behöften Tüpfeln sehen liessen. Letztere sind einreihig geordnet, stossen in der Regel nicht direct zusammen, sondern lassen noch einen winzigen Zwischenraum von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Hofesbreite. Zuweilen aber berühren sie sich doch, theils vereinzelt, theils mehrere hintereinander in der Reihe. Damit nähert sich unsere Conifere der Gattung *Araucarites* Göpp. (*Araucaroxylon* Kraus ex parte, *Dadoxylon* Endl.) bei der die Tüpfel direct aneinanderstossen, während sie bei *Pinites* With. et Göpp. (*Peuce* Unger, *Cedroxylon* et *Pityoxylon* Kraus) stets getrennt sein sollen. In dieser scheinbaren Vereinigung der Eigenthümlichkeiten beider Coniferengattungen *Araucarites* und *Pinites* würde Mancher vielleicht ein Uebergangsstadium aus der einen in die andere Form sehen wollen, namentlich weil das Auftreten dieses „combinirten Organismus" in den Anfang der mesozoischen Aera fällt. Die in der paläozoischen Aera vorkommenden Coniferenhölzer wurden bislang fast durchweg zu *Araucarites* und *Pitys* With. et Lindl. (*Pissadendron* Endl.) gezogen, und die Gattung *Pinites* war mit Sicherheit zuerst aus dem Muschelkalk bekannt. Ein vermuthlicher Uebergang aus dem paläozoischen *Araucarites* in den mesozoischen *Pinites* müsste sich danach etwa zur Buntsandsteinepoche vollzogen haben, aus der bisher noch kein Holz mikroskopisch mit Erfolg untersucht worden ist, und müsste darin bestehen, dass die Tüpfel in den Tracheiden allmählich auseinanderrücken, d. h. im selben Individuum in derselben Hozzelle noch z. Th. sich berühren und dadurch eine polygonale Form geben, z. Th. schon frei werden bei rundlicher Gestalt. Indessen steht nach dem neusten Stand der Kenntnisse das erste Auftreten der Gattung *Pinites* bereits in der Kohlenperiode fest (vergl. *Pinites Withami* Göpp. und *P. Conwentzianus* Göpp.[1]), auch in der Dyas fehlt sie nicht (vergl. *Cedroxylon* sp. Solms-Laubach[2]); andererseits gibt es für die geschilderte zweifelhafte

[1]) Göppert, Revision meiner Arbeiten über d. Stämme d. foss. Coniferen. Botan. Centralbl. V, 1881.

[2]) Die Coniferenformen des deutschen Kupferschiefers u. Zechsteins. Pal. Abh. v. Dames u. Kayser II, 2. 1884. S. 109.

Beschaffenheit der Holzzellen in Bezug auf die Entfernung der Tüpfel Beispiele genug nicht nur aus ältern, sondern auch jüngern Perioden, wo also die Trennung der Gattung *Pinites* von *Araucarites* sich längst vollzogen haben musste: Zunächst gehört hierher die erste aus der paläozoischen Aera beschriebene *Pinites*-Art: *P. Withami* Göpp.[1]) aus dem Kohlensandstein Englands, sowie die sog. bituminösen Kohlengraupen aus dem Kupferletten von Frankenberg, bei denen Graf zu Solms-Laubach,[2]) der sie als *Cedroxylon* oder *Cupressinoxylon*? nach Kraus' Eintheilung der Coniferenhölzer aufführt, in einigen Zellen ebenfalls ein Aneinanderrücken der gewöhnlich distanten Tüpfel bis zur Berührung beobachtet hat. Ein ähnliches schwankendes Verhalten in Bezug auf die Tüpfel zeigen die Tracheiden bei *Araucarites* (*Pinites*) *Fleurotii* (Moug.[3]) Göpp., wenn hier nicht, wie Göppert[4]) vermuthet, bei Mougeot t. 3 f. 5 irrthümlich die Entfernung der Tüpfel unrichtig gezeichnet ist, weil der Verfasser die Wichtigkeit dieses Momentes nicht genügend kannte. Aus jüngeren, posttriadischen Systemen führe ich hier noch *Peuce Württembergensis* Ung. und *Peuce Hügeli* Ung. aus dem Jura an, welche beide Kraus[5]) zu *Araucaroxylon* zieht und schliesslich *Pinites latiporosus* Cramer.[6])

Es bleibt noch zu erwähnen, dass in meinen mikroskopischen Präparaten sich fast in allen, mindestens aber der Mehrzahl der gesehenen, durchsichtigen Tracheiden Tüpfel zeigten, was vielleicht zu dem Schlusse berechtigt, dass die letzteren sich auf allen Wänden der Holzellen vorfinden, sowohl parallel den Markstrahlen, als parallel der Rinde.

Harzgefässe und Markstrahlen wurden unter dem Mikroskop nicht beobachtet.

Vorkommen: Am Wege von Hergarten nach Heimbach und bei Oberschneidhausen.

Aehnliche Holzreste mit zahllosen Aestchen und wohl erkennbaren Markstrahlen fand ich in einem Steinbruch im Voltziensandstein östlich Kerprich-Hemmersdorf an der Nied in der Nähe von Saarlouis. Der Abdruck der Rinde dieses Stammes ist auf Taf. XXII Fig. 7 dargestellt.

Aus den Strassburger Sammlungen gehören hierher das Original zu Schimper et Mougeot l. c. t. 17, f. 4—5 von Sulzbad; ausserdem Gypsabgüsse von einem Abdruck einer Baumrinde, der vollständig unserem Original zu Fig. 6 von Kerprich-Hemmersdorf entsprochen haben muss und sich nur dadurch vor letzterem auszeichnete, dass er noch mehr wie dieser paarweise gruppirte Gefässbündelnarben aufwies, ganz wie das sog. Selaginenholz Gutbier's. (Die Verst. d. Zechsteingeb. u. Rothlieg. II t. 11, f. 2.) Besagte Abgüsse sind von Schimper als Ecorce de *Voltzia*, Soultz-les-bains eigenhändig bezeichnet.

Ausser diesem astreichen, genauer untersuchten Coniferenholz fand ich noch andere Reste fossilen Holzes, die aber meist weder makroskopisch genügende Merkmale bieten, noch auch mikroskopisch prüfbar erschienen. Hier mögen nur Holzreste von Oberschneidhausen erwähnt werden mit Lamellen parallel den Markstrahlen, wobei letztere ebenso deutlich und gross erschienen als bei *Pinites ramosus*; dagegen fehlte die Astbildung gänzlich. So würde dieses Holz mit Schimper's Original zu t. 17, f. 3

[1]) Göppert, Monographie der fossilen Coniferen. S. 212.
[2]) Solms-Laubach, a. a. O. S. 106, t. XIV f. 10—13.
[3]) Mougeot, Essai d'une flore du nouveau grès rouge. p. 26, t. 3 f. 5.
[4]) Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. S. 257.
[5]) Kraus, Würzburger naturw. Zeitschr. VI.
[6]) Heer, Flora arctica p. 176, t. 1 f. 4—8.

übereinstimmen, wo ebenfalls die Markstrahlen, aber keine Aeste zu sehen sind. Da die überreiche Entwickelung von Zweigen an Coniferenstämmen z. Th. als durch besondere äussere Bedingungen begünstigt und hervorgerufen erklärt wird und daher vielleicht als ein blos zufälliges, individuelles Merkmal, das allerdings bei verschiedenen Arten mehr oder weniger beachtenswerth ist, betrachtet werden kann, so würde sich auch das letzterwähnte Holz von Oberschneidhausen und das Original zu Schimper et Mougeot l. c. t. 17, f. 3 [1]) mit *Pinites ramosus* vereinigen lassen, mit dem sie sonst makroskopisch Aehnlichkeit haben. In diesem Falle würde die Bezeichnung *ramosus* nur ausdrücken, dass besagte *Pinites*-Art sehr zu reichlicher Entwickelung von Aestchen geneigt ist, der Art dass diese Erscheinung sich mindestens an der Hälfte, wenn nicht an dem grösseren Theil der gefundenen Reste zeigt.

D. Beschreibung der Pflanzenreste aus den Muschelkalkschichten.

I. Filicaceae.

Von Farnresten wurde nur ein einzelnes, noch dazu verstümmeltes Fieder-Blättchen von *Neuropteridium* oder *Neuropteris* sp. gefunden, das aber deutlich die Nervation der genannten Gattungen zeigte. Es ist auf Taf. XX, Fig. 16 b abgebildet.

Vorkommen: In den obersten Schichten des Muschelkalks, die bei Herstellung des Wollersheimer Bierkellers ausgebrochen wurden.

II. Calamarieae.

Equisetum Mougeoti Brongn. sp.

Taf. XX, Fig. 13—16 a.

Vereinzelt Steinkerne von breiteren (4 cm.) Stammstücken, dagegen häufig langgliederige schmale Zweigreste. Sowohl die Steinkerne, als die Holzcylinderreste zeigen genau dieselbe Berippung, wie sie oben bei der Buntsandsteinpflanze geschildert wurde.

Vorkommen: Im Muschelsandstein zerstreut, z. B. zwischen Berg und Flosdorf, sowie westlich Thuir, an letzterer Stelle in den obersten Schichten unter dem mittleren Muschelkalk. Im Linguladolomit häufig in sandigen, schiefrigen Bänken der Bürvenicher Schlucht und der Formskaul. Im oberen Muschelkalk bis jetzt nur aus dem Gestein des Wollersheimer Bierkellers bekannt.

III. Coniferae.

Voltzia heterophylla Brongn.

Ein $1\frac{1}{2}$ cm breiter entblätterter Ast, welcher der „tige de *Yuccites*“ Schimp. et Moug. t. 29, f. 4 (nach Schenk [2]) zu *Voltzia heterophylla* gehörig) ausserordentlich nahe kommt; nur sind die Blattkissenrhomben noch deutlicher umrandet. Leider ist das charakteristische Stück verloren gegangen.

Vorkommen: Im obersten Muschelkalk zwischen Berg bei Flosdorf und Bürvenich.

---

[1]) Das Original zu Schimper et Mougeot l. c. t. 17 f. 2 habe ich nicht gesehen; doch vermuthe ich, dass es mit f. 3 zusammengehört und wohlmöglich von demselben Individuum stammt.

[2]) Pflanzen des Muschelkalkes von Recoaro. S. 80.

Pagiophyllum cf. Sandbergeri Schenk.

Taf. XXI, Fig. 8.

Vergl. *Voltzia heterophylla* Bronn (pars) Beitr. zur triasischen Fauna und Flora der bit. Schiefer von Raibl. N. Jahrb. f. Min. 1858.S. 138, t. 8, f. 4—5.
Voltzia Foetterlei Stur. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1868. S. 104.
Pagiophyllum Sandbergeri Schenk, Zittels Handb. d. Pal. II, 3, S. 276 u. 290.

Abdruck eines Zweigendes mit kurzen, dicken, eiförmig rhombischen, schuppenförmig sich deckenden Blättern. Die dolomitische Gesteinsmasse hebt sich in netzförmig gestellten Leisten hervor, zwischen denen schwarze Vertiefungen liegen. Diese haben eiförmig rhombischen bis quadratischen Umriss, wobei die längere Diagonale die Richtung des Zweiges hat. Gegen das obere Ende hin stumpfen sich die oberen Rhombenspitzen ab und die vertieften Eindrücke nehmen die Form eines Kreissectors an.

Das Exemplar erinnert sehr an die blattlosen ? Zweige der *Voltzia heterophylla* Bronn Beitr. z. Fauna u. Flora d. bit. Schief. v. Raibl t. 8, f. 4 u. 5, wo ebenfalls rautenförmige vertiefte Eindrücke zu unterscheiden sind, deren je drei in einer schiefen Linie zwischen den Rändern der Zweige liegen. Stur betrachtet diese beiden Abbildungen Bronn's als nicht zu *V. heterophylla* gehörig und giebt ihnen den Namen *V. Foetterlei.* Weiss[1]) spricht schon Zweifel aus über die Deutung der breitrhombischen Felder als Blattkissen, indem er sie für Abdrücke der Blätter selbst hält. In demselben Sinne fasst sie Schenk auf und reiht daher die Stur'sche Art unter das Genus *Pagiophyllum* Heer als *P. Sandbergeri.*

Auch unser Stück aus dem oberen Muschelkalk möchte mit Voltzien wenig verwandt sein, sondern fände seine Stellung jedenfalls richtiger bei der mit *Walchia* und *Ullmannia* verwandten Gattung *Pagiophyllum* Heer = *Pachyphyllum* Saporta.

Vorkommen; Im Trochitenkalk auf dem Felde zwischen Pissenheim und Thuir.

Pinites Göppertianus Schleiden?

Taf. XXI, Fig. 9—14.

Syn.: *Pinites Göppertianus* Schleiden, Foss. Pflanzenreste des Jenaischen Muschelkalks. S. 68, t. 5, f. 3—9. — Schenk, Recoaro. S. 79.

Ein Stück Braunkohle aus dem Linguladolomit. Makroskopisch waren in demselben blos zwei Astspuren zu sehen, die ins Innere drangen, aber nicht so nahe standen wie bei *Pinites ramosus* aus dem Buntsandstein. Dagegen waren von Markstrahlen keine deutlichen Spuren vorhanden. Die Kohle zeigte sich ein wenig von kohlensaurem Kalk aus dem umgebenden Gestein durchdrungen, indem Säuren z. Th. eine geringe Gasentwicklung hervorriefen. Bei Behandlung mit Lösung von kohlensaurem Natron blieb sie unverändert, zerfiel dagegen bei längerem Erhitzen in der Schultze'schen Macerationsflüssigkeit in durchsichtige bräunlich gelbe Theile. Unter dem Mikroskop zeigten sich typische Coniferentracheiden, meistentheils ohne sichtbare Tüpfel (Wände parallel den Jahresringen) oder auch mit einer Reihe Doppeltüpfel, die von einander durch Zwischenräume, so breit wie der Hof, getrennt sind. Oft bemerkt man an Stelle der Tüpfel schief aufsteigende Spalten in der Zellwand (vergl. Fig. 12. 13). Ferner wurden auch einmal zwei Gefässe beobachtet mit horizontal stehender Querwand, welche im Gegensatz zu den leeren Holzzellen erfüllt schien von einer körnigen bräunlich gelben Masse, die wohl als fossiles Harz angesehen

[1]) N. Jahrb. f. Min. 1864. S. 288.

werden dürfte. Dieselbe Substanz trat auch beim Maceriren des Holzes in unregelmässigen Klümpchen zum Vorschein. Da diese vermuthlichen Harzgefässe zu mehreren neben einander erschienen, haben wir es also mit zusammengesetzten Harzgängen zu thun, wie das dem Charakter der Gattung *Pinus* und *Pinites* entspricht. In Betreff der Markstrahlen kann mit Bestimmtheit nichts gesagt werden. Es wurden allerdings einzelne zweifelhafte Zellen gesehen von rechteckigem Umriss mit ganz einfachen. nicht knotig verdickten Wänden (vergl. Schleiden a. a. O. t. 5 f. 9). Wie Schleiden bei seinem *P. Göppertianus* spreche auch ich die Vermuthung aus, dass hier nur einfache Markstrahlen vorhanden gewesen sind.

Vorkommen: Im Linguladolomit in der Schlucht oberhalb Bürvenich.

IV. Plantae incertae sedis.

Im Linguladolomit der Bürvenicher Schlucht kommen verschiedene Reste kleiner Pflanzen von sehr zweifelhafter Natur vor. Darunter:

1) Ein 1 cm grosses, ästiges, algenartiges Pflänzchen mit flach lappigen Blättchen.

2) Ein Blatt einer Monocotyledone?, länglich lanzettlich, 2 cm lang.

3) Auf den Schichtflächen erblickt man oft zahlreiche, 4—7 mm lange, regelmässige braune Linien die in der Mitte knotig verdickt sind. (Vergl. Taf. XXII, Fig. 21.)

Im Trochitenkalk kommen Abdrücke von Stengeln eines schilfartigen Gewächses vor, welche sich durch Querwülste auszeichnen, die in ziemlich gleichen Abständen auf einander folgen. An einem Stück sind die Internodien $3^1/_2$—4 cm lang bei $1^1/_2$ cm Breite des Stengels. Unregelmässige Furchen und Linien, laufen in der Längsrichtung.

Vorkommen: Steinbruch auf dem Kafeberg bei Bürvenich und an der alten Tuchfabrik bei Schwerfen auf dem linken Rothbachufer.

E. Tabellarische Uebersicht über die Floren der unteren Trias.

I. Flora des Buntsandsteins.

	Trudenthal i. Südtirol. [1]	Schweiz	Oberer Buntsandstein						Mittlerer Buntsandst.	
			Schwarzwald.	Franken.	Sulzbad.	Vogesen ausser Sulzbad.	Rheinpfalz u. Reg.-Bez. Trier. [2]	Commern.	Carlshafen. [3]	Bernburg a. d. Saale.
a. Algae.										
Bactryllium sp. Gümb. [1]	+ ?									
b. Calamarieae.										
Equisetum (*Calamites*) *Mougeoti* (Brong.) Schimp. [*Calamites arenaceus* et *remotus* Brong.]		+	+ [4]	+	+	+	+	+	+	
„ *Brongniarti* Schimp. et Moug.			+		+					
Schizoneura paradoxa Sch. et M. [*Convallarites erecta et nutans* Brongn.]						+	+	+		
c. Filicaceae.										
Anomopteris Mougeoti Brongn. [*Cottaea* (*Sphallopteris*, *Sphalmopteris*) *Mougeoti* Schimp. (Corda)]			+		+	+	+			
Pecopteris Sulziana Brongn.					+		+ ?			
Sphenopteris myriophyllum Brongn.					+					
Neuropteridium (*Neuropteris*) *Voltzi* (Brongn.) Schimp.					+			+		
„ „ *elegans* (Brongn.) Schimp.					+				+	
„ „ *grandifolium* (Sch. et M.) Schimp.					+					
„ „ *intermedium* (Sch. et M.) Schimp.					+	+	+	+		
„ „ *imbricatum* (Sch. et M.) Schimp.					+					
„ *Bergense* Blanck.								+		
Crematopteris typica Sch. M. [*Filicites* (*Reussia*) *scolopendroides* Brongn. (Presl)]					+	+	+	+		
Taeniopteris ambigua Blanck.								+		
Thamnopteris (*Caulopteris*, *Chelepteris*) *Voltzi* (Sch. et M. ex parte) Schimp.						+				
„ (*Chelepteris*) *vogesiaca* Schimp.			+			+	+	+ ?		
„ (*Caulopteris*, *Chelepteris*) *micropeltis* (Sch. et M.) Schimp.						+				
d. Plantae incertae sedis.										
Lesangeana [5] *Hasseloti* Moug. [*Bathypteris* (*Caulopteris*) *Lesangeana* (Sch. et M.) Schimp. et *Cyatheopteris* (*Caulopteris tesselata* (Sch. et M.) Schimp. et *Yuccites vogesiacus* Sch. et M.]			+ ?		+	+				
Lesangeana remota Blanck. [6]) [*Caulopteris Voltzi* Sch. et M. ex parte, *Chelepteris vogesiaca* Schimp. ex parte]						+				

e. Lycopodiaceae.

Sigillaria oculina Blanck.
Pleuromoia (*Pleuromeya* Corda) *Sternbergi* Spieker
„ *Germari* Spiek.
„ *costata* Spiek.
„ *plana* Spiek.

f. Cycadeaceae.

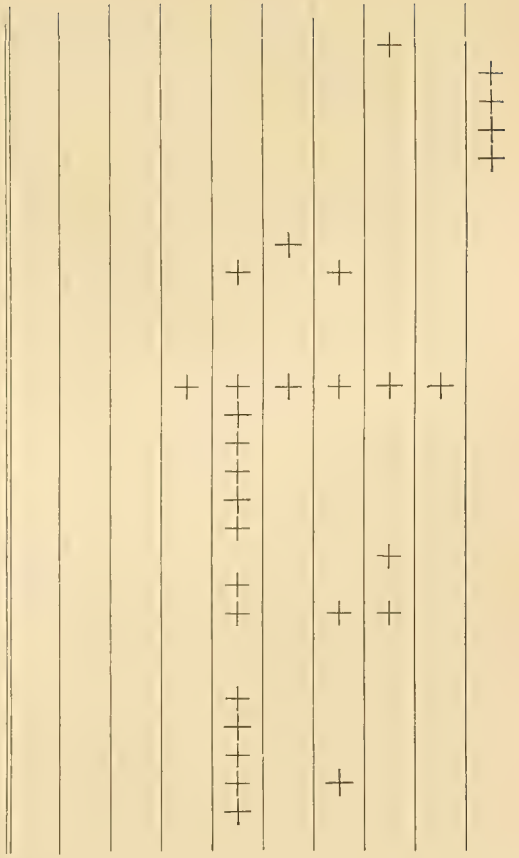
Pterophyllum (*Nilsonia*) *Hogardi* (Sch. et M.) Schenk
Zamites vogesiacus Sch. et M.

g. Coniferae.

Voltzia heterophylla Brongn. [*V. brevifolia* et *rigida* Brongn., *V. elegans* Murch.]
„ *acutifolia* Brongn.
Albertia elliptica Schimp.
„ *latifolia* „
„ *Brauni* „
„ *speciosa* „
Palissya sp. Blanck.
Fuchselia Schimperi Endl. [*Strobilites laricoides* Sch. et M.]
Pinites? ramosus Blanck.

h. Monocotyledoneae.

Echinostachys oblonga Brongn.
„ *cylindrica* Sch. et M.
Spirangium (*Palaeoxyris*) *regularis* (Brongn.) Schimp.
Aethophyllum speciosum Sch. et M.
„ *stipulare* Brongn.



[1]) Vergl. Gümbel, Das Mendel- und Schlerngebirge. Geogn. Mittheil. aus den Alpen I. S. 31.

[2]) Vergl. besonders Weiss, Erläut. z. Blatt Dudweiler S. 26.

[3]) Anmerkung über das Vorkommen bei Carlshafen: Die angeführten Versteinerungen von Carlshafen an der Weser wurden von mir in den dortigen Pflastersteinbrüchen des mittleren, meist grobkörnigen Buntsandsteins gesammelt. Die Pflanzenreste stellen sich namentlich in den oberen Lagen ein, wo der Sandstein durchschnittlich etwas schiefriger und glimmerreicher wird. Die eigentlichen Sandsteinbänke, in welchen Steinkerne von *Equisetum Mougeoti* vorkommen, werden getrennt von dünnschiefrigen, sandigen Letten, welche noch reicher an Pflanzenresten sind als jene und ausserdem *Estheria minuta* in grosser Menge führen. Von hier stammt ein Fiederblättchen von *Neuropteridium elegans* und ein Zweig von *Voltzia heterophylla* v. *typica* mit deutlichen $3^1/_2$ cm langen Nadeln.

[4]) *Equisetum Mougeoti* kommt nach Eck im Schwarzwald auch im mittleren Buntsandstein vor.

[5]) Siehe nächste Seite.

[5]) Anmerkung über die Gattung *Lesangeana* Mougeot = *Caulopteris* Sch. et M. (ex parte), *Chelepteris* Corda et Schimp. (ex parte), *Cyatheopteris* Schimp., *Bathypteris* Schimp. (ex parte), *Thamnopteris* Schimp. (ex parte), *Yuccites* Sch. et M. (ex parte).

Stamm cylindrisch oder umgekehrt kegelförmig, von durchschnittlich 10 cm Durchmesser und höchstens 40 cm Höhe. Er besteht aus einer centralen Holzaxe und einer Rinde aus parenchymatösem Gewebe, die durchzogen ist von Gefässbündeln, welche vom Holzkörper schief ausgehend zur Stammoberfläche verlaufen. Letztere ist mit spiral geordneten Blattnarben bedeckt. Diese sind nie vertieft, ragen vielmehr in der Regel etwas hervor; sie stehen ziemlich nahe und begrenzen sich mitunter in geraden, schräg am Stamme aufsteigenden Linien, welche rhombische bis quadratische Felder zwischen sich lassen. Von den Blattnarben oder den Zwischenräumen zwischen ihnen scheinen keine Luftwurzeln ausgegangen zu sein. Auf den Blattnarben zeigt sich nicht eine hufeisenförmige Gefässbündelnarbe, wie bei den Baumfarnen, sondern Spuren mehrerer ringförmiger, concentrisch angeordneter Gefässbündel in Gestalt von 1 oder 2 kreisförmigen Wulsten, welche in der Mitte meist noch eine kleine kegelförmige Erhebung als Rest eines centralen Gefässbündels umschliessen. Auf diesen Blattnarben sassen Büschel von Blättern, welche entsprechend den concentrischen Gefässbündelnarben, sich am unteren Ende noch gegenseitig umschlossen, nach oben hingegen bald aus der cylindrischen in bandartige Gestalt übergingen und lineal lanzettlich wurden. Sie waren 30—40 cm lang und 2—3 cm breit und von parallelen Nerven durchzogen. Die Blätter fielen nicht immer ganz von dem Stamme ab, vielmehr blieben sie oft bis zum Beginn des Versteinerungsprocesses noch kurze Theile des unteren Endes an der Narbe haften, und der Gipfel des Stammes zeigt auch in fossilem Zustande wie bei den fossilen Lycopodiaceen noch zuweilen eine Blätterkrone.

Diese Gattung wurde von Mougeot, Notice sur le *Caulopteris Lesangeana* etc. Ann. d. l. Soc. d'Emulation des Vosges, tome VII. p. 1. 1849 in scharfsinniger Weise begründet durch die Vereinigung der früheren 3 Arten *Caulopteris Lesangeana* Sch. et M., *Caulopteris tesselata* Sch. et M. (nach Mougeot blosser Abdruck von der ersten) und *Yuccites vogesiacus* Sch. et M. (Blätter) zu einer Art: *Lesangeana Hasseloti*, scheint aber seitdem gänzlich der Vergessenheit anheimgefallen zu sein. Ihre Stellung im System der Pflanzen ist sehr zweifelhaft. Die heutige Pflanzenwelt scheint keine verwandten Formen zu bieten. Durch ihre verschiedenen Eigenthümlichkeiten nimmt sie eine Zwischenstelluug ein zwischen Lycopodiaceen, Farnen und Cycadeen, ähnlich wie auch die Cordaiten (*Pycnophyllum* Brongn.), denen sie sich übrigens blos in Bezug auf die Blätter nähert, während der Bau des Stammes wesentlich verschieden ist. Wenn von der charakteristischen Art und Weise der Belaubung ganz abgesehen wird, lassen sich diese Pflanzen, wie das bisher geschehen ist, den Farnen unterordnen. Jedenfalls haben sie zu diesen noch die meisten Beziehungen.

Als Art gehört hierher zunächst:

Lesangeana Hasseloti Mougeot l. c. t. 1—2.

Syn.: *Caulopteris Lesangeana* Sch. et M. l. c. p. 67, t. 32.
Bathypteris Lesangeana Schimp. Pal. vég. p. 705.
Caulopteris tesselata Sch. et M. p. 64, t. 29 (als Abdruck).
Cyatheopteris tesselata Schimp. Pal. vég. p. 704.
Yuccites vogesiacus Sch. et M. p. 42, t. 21.
non! tige de Yuccites Sch. et M. p. 43, t. 29, f. 4.

Wenn die Gattung *Lesangeana* in Mougeot's Sinne gerechtfertigt ist — und nach seinen ausführlichen Auseinandersetzungen, namentlich auch über das Zusammenvorkommen von *Caulopteris Lesangeana* und *Yuccites*-Blättern, wird es schwer, daran zu zweifeln — so entsteht weiterhin bei der grossen Aehnlichkeit von *Caulopteris Lesangeana* mit *C. Voltzi* Sch. et M. die Frage, ob nicht auch diese oder wenigstens ein Theil der dazu gerechneten Exemplare zur Gattung *Lesangeana* gehört. So bemerkt auch Mougeot in obiger Notiz, dass bei einem Exemplare der *Caulopteris Voltzi* die Gefässbündelnarbe nicht, wie sie fälschlich früher abgebildet sei, oben offen sei in Form eines Hufeisens, sondern einen geschlossenen verlängerten Kreis bilde; ferner zeige dasselbe Stück auch eine der *L. Hasseloti* ganz entsprechende innere Organisation. Ob Mougeot hier von einem der Originale spricht, ist nicht ausdrücklich gesagt. Das grösste der von Schimper et Mougeot abgebildeten Stücke t. 30 f. 1 steht jedenfalls in seinem Habitus der *L. Hasseloti* ausserordentlich nahe und unterscheidet sich von Exemplaren auf t. 32 eigentlich nur durch grössere Entfernung der Blattkissen von einander, die sich niemals wie bei *L. Hasseloti* direct berühren. Man könnte diesen von der jetzigen Gattung *Thamnopteris* (*Chelopteris*) *vogesiaca* Schimp. Pal. vég. p. 702 als verschieden zu trennenden Stamm *Lesangeana remota* n. sp. nennen.

Ich vermuthe, dass auch in dem Buntsandstein der Gegend von Commern eine verkümmerte kleinere Art mit dicht gedrängten, ziemlich unregelmässig stehenden Blattbüschelnarben auftritt. Ein zwischen Heimbach und Hergarten aufgefundenes Bruchstück [1]) mit meist zwei deutlich ringförmigen, sich gegenseitig umschliessenden Gefässbündelnarben, die z. Th. in Hohlcylinder sich verlängern, ist indess zu unvollständig, um als Grundlage einer weiteren Artbeschreibung zu dienen.

Die so für die Gattung *Thamnopteris* aus dem Buntsandstein übrig bleibenden Species werden, so lange nicht glückliche Funde das Gegentheil darthun, noch als Farnstämme gelten müssen, zumal sie die für die Farne charakteristischen hufeisenförmigen Gefässbündelnarben meist deutlicher sehen lassen.

Im Uebrigen sei hier noch auf einen Punkt aufmerksam gemacht. Auffallend ist im Buntsandstein jedenfalls der Mangel an solchen Farnblättern, die zu den zahlreichen gefundenen Farn(?)-Stämmen hätten gehören können. Die einzigen bisher bekannten Baumfarnblätter sind die von *Anomopteris Mougeoti*, als deren Stamm die sogenante *Cottaea Mougeoti* Sch. et M. allgemein angesehen wird. Die Gattungen *Neuropteridium* und *Pecopteris* waren erwiesenermaassen Krautfarne, deren Blätter auf einer wenig oberirdisch vorragenden Knolle sassen. (Man vergleiche Schimper et Mougeot t. 39 und 40 und diese Abh. Taf. XVIII u. XIX). *Crematopteris* stellt wahrscheinlich blos den fertilen Zustand von *Neuropteridium* dar oder war jedenfalls, wie auch Schimper sagt, ein krautartiger Farn. Die in Bezug auf jene Frage zweifelhafte Gattung *Taeniopteris* kommt kaum in Betracht, da sie in den Vogesen, wo jene vermuthlichen Farnstämme sich fanden, noch nie beobachtet wurde.

---

[1]) Früher von mir als ? *Thamnopteris micropeltis* Schimp. angeführt. (Die Trias am Nordrande d. Eifel S. 22 u. 114.)

II. Flora des sog. „untern Voltziensandsteins“ (Gümbel) in den Südalpen und Ungarn.

Nach der tabellarischen Aufführung der typischen Buntsandsteinflora ist es wohl am Platze, hier zum Vergleich auch eine Uebersicht zu geben über die früher allgemein für triadisch gehaltene Flora des unteren Sandsteins von Recoaro, diejenige des Grödner Sandsteins im Etschthale, sowie die permische Flora der nach Boekh noch unter dem Grödner Sandstein liegenden pflanzenführenden Schichten von Fünfkirchen in Ungarn. Gümbel hält, auf die Ergebnisse von Schimper's Untersuchung jener Floren sich stützend, alle die genannten Ablagerungen für nahezu gleichaltrig, zieht sie aber, während Schimper der Gesammtflora einen permischen Charakter zuschreibt, zum triadischen System unter der Bezeichnung „Unterer Voltziensandstein.“ Er glaubt sogar die von Merian und Escher v. d. Linth entdeckten pflanzenführenden Schichten von Regoledo westlich vom Comersee damit identificiren zu dürfen. Die Uebereinstimmung der Floren von Fünfkirchen, Bozen, Tramin, Neumarkt, Trient und Recoaro unterliegt weniger dem Zweifel der competenten Beurtheiler, als die weiteren Schlussfolgerungen Gümbel's über das relative Alter der betreffenden Schichten, besonders da der auf dem Grödner Sandstein lagernde Bellerophonkalk nach Stache's Untersuchungen eine Fauna von entschieden paläozoischem Charakter birgt. Da mir als Nichtkenner der bezüglichen Gegenden über diese Frage kein Urtheil zusteht, will ich im Folgenden nur tabellarisch den Bestand der Flora des untern Voltziensandsteins Gümbel's in den südlichen Alpen und Fünfkirchen nach dem jetzigen Stand der Kenntnisse wiederzugeben versuchen:

	Regoledo.	Recoaro.	Neumarkt.	Bozen.	Fünfkirchen.
Calamarieae.					
Calamites (*Equisetum*) sp.		+	+		
Schizoneura? sp.		+			
Filicaceae.					
Callipteris? sp.			+		
Danaeopsis? alpina Gümb.			+		
Caulopteris Festariana Mass.		+			
Caulopteris? Laeliana Mass.		+			
Ptychopteris? (*Caulopteris*) *Maraschiniana* (Mass.) Schimp.		+			
Cycadeaceae.					
Pterophyllum sp.			+		
Cordaites? sp.		+	+		
Coniferae.					
Voltzia heterophylla Brongn.	+	+			
„ *Boekhiana* Heer					+
Voltzia? (*Palissya*, *Taxites*) *Massalongi* (v. Schaur, Zigno) Gümb. [*Voltzia hungarica* Heer]		+			
„ ?(*Taxites*) *vicentina* (Mass.) Gümb.		+			
Pagiophyllum Schaurothi Schenk [*Araucarites pachyphyllus* Mass., *Voltzia pachyphylla* Schimp.]		+			
Albertia (*Haidingera*) *Schaurothiana* (Mass.) Schenk		+	+		
Ullmannia Bronni Göpp.			+		
„ *frumentaria* v. Sternb. et Solms-Laubach (*U. Geinitzi* Heer)		+	+		+
Baiera (*Fucoides*) *digitata* (Brongn.) Heer		+	+	+	+
Carpolithus hunnisus Heer		+	+		+
„ *Klockeanus* Heer			+		+
„ *foveolatus* Heer					+
„ (*Cyclocarpon*) *Eiselianus* (Gein.) Heer			+		+
„ *libocedroides* Heer					+
„ *Geinitzi* Heer					+
Araucarites sp.		+			+
Monocotyledoneae.					
Aethophyllum Foetterlianum Mass.		+	+		
„ *speciosum* Sch. et M.	+				

III. Flora des Muschelkalks.

Die Buchstaben u, m und o bedeuten unterer, mittlerer und oberer Muschelkalk. Ein Fragezeichen davor bezieht sich auf das Vorkommen überhaupt, hinter denselben dagegen blos auf die betreffende Stufe.

	Recoaro.	Kaltwasser i. Kärnthen.[1]	Ostalpen, z. B. Pertisau, Reissalp, Sarnkofl bei Altbrags u. viele a. O.	Oberschlesien.	Schinznach i. d. Schweiz.	Württemberg, bes. Crailsheim u. Friedrichshall.	Durlach.	Wiesloch bei Heidelberg.	Lothringen, besonders bei Luneville.	Commern.	Jena.
Algae.											
Bactryllium sp.								o			
Diplopora (*Gyroporella*) *cylindrica* Gümb. sp. [*Nullipora* (*Cylindrum*) *annulata* Schafh. (Eck)]			u	u							
„ „ *pauciforata* Gümb. sp.			u, o ?								
„ „ *minutula* Gümb. sp.			? u, o	?u							
„ „ *silesiaca* Gümb. sp.				u							
„ (*Chaetetes*, *Gyroporella*) *triasina* (v. Schaur.) Gümb. sp.	+										
Cylindrella? silesiaca Gümb.				u							
Sphaerococcites? distans Sandb.							u				
Calamarieae.											
Equisetum Mougeoti Schimp.		?+				o	u		?o	u,m,o	
Filicaceae.											
Neuropteris Perrini Moug.[2]									o		
Neuropteridium (*Neuropteris*) *Gaillardoti* (Brongn.) Schimp.									o		
Coniferae.											
Voltzia heterophylla Brongn. [*Endolepis vulgaris* et *elegans* Schleiden]	?u	?+			o	o			u	o	u
„ (*Araucarites*) *Recubariensis* (Mass.) Schenk [*Cystoseirites nutans* Cat., *Araucarites* et *Echinostachys* Massalongi Zigno.]	u										
Taxodites Saxolympiae Zigno	u?										
Pagiophyllum (*Araucarites*, *Voltzia*) *Weissmanni* (Kurr, Eck, Schimp.) Schleiden						o					
„ cf. *Sandbergeri* Schenk [*Voltzia Foetterlei* Stur]										o	
Pinites Göppertianus Schleiden										m	u
Dicotyledoneae.											
Phyllites Ungerianus Schleiden											u
Dryoxylon Jenense Schleiden[3]											u

[1]) Vergl. Stur i. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1868 S. 110.
[2]) Vergl. Bull. de la soc. géol. de France, 2. sér. t. IV. 1847 p. 1430.
[3]) Vergl. Schmid, Die org. Reste des Muschelkalkes im Saalth. bei Jena. N. Jahrb. f. Min. 1853. S. 28,

F. Allgemeine Betrachtungen über die Flora der Trias.

Es möge mir zum Schluss noch gestattet sein, auf die Gesammtflora der Trias, soweit sie bekannt ist, einen kurzen Rückblick zu werfen.

Die Epoche des Buntsandsteins bedeutet für die Entwicklungsgeschichte der Pflanzen den Beginn eines neuen grossen Abschnittes. Die vortriadische oder paläophytische Aera brachte als das eigentliche Zeitalter der Gefässkryptogamen diese zu ihrer höchsten je erreichten Entfaltung. Von der Trias an beginnen die höheren Kryptogamen gegenüber der Entwickelung der Coniferen und Cycadeen stark in den Hintergrund zu treten, wenn sie allerdings auch durch die Zahl der verschiedenen Arten die höheren Gewächse noch immer übertreffen.

Namentlich die Classe der Lycopodiaceen, welche in der Steinkohlenperiode in solcher Menge und Mannigfaltigkeit auftraten, dass ihnen der grösste Antheil an der Bildung der Kohlenlager zufiel, welche aber bereits in der permischen Zeit zu den seltenen Erscheinungen gehörten, ist in der Trias beinahe ganz ausgestorben. Die Gattung *Sigillaria* scheint allerdings noch im Buntsandstein einen letzten Vertreter zu haben, und aus derselben Schichtenabtheilung rühren Stammreste her, welche für sich als selbstständige neue Lycopodiaceen-Gattung *Pleuromoia* Spieker (*Pleuromeya* Corda) aufgefasst worden sind. Dagegen ist aber von den zu den Sigillarien gehörigen Stigmarien, sowie von der ganzen Familie der Lepidodendreen bis jetzt Nichts bekannt.

Des Weiteren vermisst man in der Trias die noch in der Permischen Periode vertretenen Familien der Annularien, Asterophylliten, Calamiten und Calamodendren (*Calamodendron* und *Arthropitys*). Als deren Nachkommen erscheinen in der Trias die ersten Equiseten. Diese gemeinsten und verbreitetsten unter den Triaspflanzen entfalteten ihre im Vergleich zu den heutigen Schafthalmen üppigen Formen gesellig lebend in den sandigen, sumpfigen Niederungen, welche zur Buntsandstein- und Keuperzeit sich weithin über jetziges Deutsches Gebiet ausdehnten.

Von Farnen haben mit Ende der Permischen Periode die vorher verbreiteten Gattungen *Odontopteris*, *Callipteris* und *Scolecopteris* ausgelebt; auch Psaronien-Stämme kennt man nicht über die palaeophytische Gruppe hinaus, ebensowenig die Mehrzahl der sogenannten Phthoropteriden Corda's (Wedelstiele von Krautfarnen, die in Adventivwurzeln eingehüllt sind) speciell die früher unter dem Namen *Tubicaulis* Cotta zusammengefassten Gattungen *Zygopteris*, *Asterochlaena* und *Selenochlaena*. Diese wenigen ausgestorbenen Farngattungen werden aber theils schon im Buntsandstein, theils im Keuper durch mindestens ebenso viel neue reichlich ersetzt, so dass das Verhältniss der Farne zu den übrigen Pflanzenclassen hier noch keine für erstere ungünstige Aenderung erfährt.

Von Gymnospermen verschwinden vor Beginn der Trias: *? Cordaites*, *Nöggerathia*, *Psygmophyllum* (Schimp.) [*Nöggerathia* ex parte], *Medullosa*, *Myelopithys* (Corda), *Gingkophyllum*, *Dicranophyllum*, *Walchia* und *? Ullmannia*.

Fassen wir jetzt diejenigen Pflanzengattungen zusammen, welche aus der paläophytischen in die mesophytische Aera hinüberreichen, so finden wir folgende Vertreter der verschiedensten Classen: *Diplopora*, *Chondrites*, *Cylindrites; Sigillaria; Pecopteris*, *Alethopteris*, *Neuropteris*, *Glossopteris*, *Taeniopteris*, *? Danaeopsis*, *Hymenophyllum*, *Temskya*, *Thamnopteris*, *Caulopteris*, *? Ptychopteris*; *Cycadites*, *Pterophyllum;*

Baiera, *Gingko*, *Trichopitys*, *Voltzia*, ? *Schizolepis*, *Araucarites* [*Araucaroxylon* Kraus], *Pinites* [*Cedroxylon* Kraus]; *Spirangium* (Schimp.) [*Palaeoxyris* Brongn].

Zu diesen überlebenden Pflanzengattungen gesellen sich nun zunächst im Buntsandstein: ? *Bactryllium*; *Equisetum*, *Schizoneura*; *Pleuromoia*; *Anomopteris*, *Neuropteridium*, *Crematopteris*, *Lesangeana*; *Zamites*; *Albertia*, ? *Palissya*, ? *Pagyophyllum*, *Füchselia*; *Aethophyllum* und *Echinostachys*. Die Gesammtflora des Deutschen (!) Buntsandsteins, so weit sie bis jetzt bekannt ist, besteht zunächst aus 2 Gattungen von Equisetengewächsen mit zusammen 3 Arten, 2 Gattungen Lycopodiaceen mit 5 Arten, 7 Farngattungen mit 14 Arten, zusammen 11 Gattungen von Gefässkryptogamen mit 22 verschiedenen Arten. Zu diesen kommen hinzu 1 Gattung (2 Species) Pflanzen von unbestimmter Stellung im System, den Farnen noch am meisten verwandt, und 10 Gattungen höherer Gewächse mit 16 Arten. Die letzteren setzen sich zusammen aus 2 Cycadeengattungen in zusammen 2 Arten, 5 Coniferengattungen mit 9 Arten und 3 Gattungen von Monocotyledonen mit 6 Arten. Die am reichsten vertretenen Classen des Pflanzenreichs sind die Equisetaceen, die Farne und die Gymnospermen, welche gesellig mit einander lebend nicht nur in der Buntsandsteinepoche, sondern auch in der späteren Triasperiode der Landschaft ihren Charakter gaben.

Im Muschelkalk finden wir wegen der allgemeinen Armuth an erhaltenen Pflanzenresten nur wenig neue Gattungen: *Taxodites*, *Phyllites* und *Dryoxylon*. Im Ganzen kennt man aus dem Muschelkalk von Kryptogamen: 8 Algen (darunter die als gesteinsbildende Pflänzchen so überaus wichtigen kalkabsondernden Siphoneen), 1 Schafthalm und blos 2 verschiedene Farne; ferner 4 Coniferengattungen mit 6 Arten und die ersten, allerdings unsicheren Spuren von Dikotylengewächsen.

Die Flora des Keupers ist von der des Buntsandsteins und Muschelkalks ziemlich abweichend. Der Gesammtcharakter der Flora ist insofern anders, als unter den Gymnospermen die bisher vorherrschenden Coniferen von den Cycadeen allmählich zurückgedrängt werden. Von neuen Gattungen sind aus dem unteren und mittleren Keuper anzuführen: ? *Gyroporella*; ? *Laccopteris*, *Speirocarpus* (Stur), *Macrotaeniopteris*, *Merianopteris*, *Lepidopteris*, *Bernoullia*, *Camptopteris*, *Clathropteris*, *Chiropteris*, ? *Sagenopteris*; *Macropterygium*, ? *Dioonites*, *Omphalomela*; *Wriddingtonites*.

Die Manigfaltigkeit der Farnformen wird noch bedeutend erhöht im oberen Keuper oder Rhät, wo wir überhaupt, wenigstens im Vergleich mit der ärmlichen eigentlichen Triasflora, eine reich entwickelte Pflanzenwelt vorfinden. Die früher so häufigen, aber in ihrem Habitus höchst einförmigen Equisetaceen treten im Rhät ganz in den Hintergrund zurück; auf ihre Kosten beginnen sich die Cycadeen vielgestaltig zu entfalten. Folgende neue Gattungen verschiedener Pflanzenclassen helfen den bunten Wechsel der Flora erhöhen: *Xylomites*; *Asplenium*, *Ctenopteris*, *Thinnfeldia*, *Dichopteris*, *Andriania*, *Gutbiera*, *Selenocarpus*, *Phlebopteris*, *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*), *Jeanpaulia*; *Nilsonia*, *Otozamites*; *Czekanowskia*, *Brachyphyllum*, *Cheirolepis*, *Swedenborgia*, *Thuyites*. So ist jetzt erst in der rhätischen Epoche wieder einigermassen Ersatz geschaffen für den Untergang der grossartigen, reichen Kryptogamenflora der paläophytischen Aera, von der nur spärliche Reste sich bis in die Triaszeit erhalten hatten, ohne dass im Anfang der letzteren dafür sofort andere höhere Pflanzenformen in ähnlicher Fülle und Mannigfaltigkeit an jener Stelle getreten wären.

Die Mehrzahl der neuen Gattungen des Rhät ist nicht auf diese Schichten beschränkt. Sie finden sich wieder im Jurasystem und reichen bis in die Wealdenetage; die Arten werden dort durch sehr nahe

verwandte ersetzt. „In der Flora der Grenzschichten zwischen Keuper und Lias sehen wir eine neue Entwicklungsphase des Pflanzenreichs eintreten, welche sich hauptsächlich in den drei Gruppen der Farne, Cycadeen und Coniferen, aber nicht der Equisetaceen ausprägt.“ So könnte man die secundäre oder mesophytische Aera, das Mittelalter in der Entwicklungsgeschichte der Pflanzen, in zwei grössere Abschnitte zerlegen, deren erster den Buntsandstein, Muschelkalk und eigentlichen Keuper umfasst. Mit dem Auftreten der rhätischen Flora beginnt der zweite Abschnitt, der sich im Lias, Oolith und weissen Jura fortsetzt und im Wealden und Urgon endigt. Diesem Mittelalter folgt dann von dem Cenoman an die neophytische Aera oder Neuzeit mit dem Auftreten zahlreicher Dikotyledonen in Europa. In der mittleren und jüngeren Kreide treffen wir schon solche Pflanzenformen, welche in der Tertiärzeit und jetzt noch, wenn auch mit anderen Arten, die Bestandtheile der Flora bilden.

Inhalt.

A. Einleitung . . . . . 117.
B. Literatur über die Flora der unteren Trias . . . . . 121.
C. Beschreibung der Pflanzenreste aus dem Buntsandstein . . . . . 125.
I. Filicaceae . . . . . 125.
Genus *Neuropteridium* Schimp. . . . . 125.
Neuropteridium Voltzi . . . . . 125.
„ „ *intermedium* . . . . . 127.
„ „ *Bergense* n. sp. . . . . 129.
Crematopteris typica . . . . . 129.
Taeniopteris ambigua n. sp. . . . . 131.
? Thamnopteris vogesiaca . . . . . 132.
II. Lycopodiaceae . . . . . 132.
Sigillaria oculina n. sp. . . . . 132.
III. Calamarieae . . . . . 133.
Equisetum Mougeoti . . . . . 133.
Schizoneura paradoxa . . . . . 134.
IV. Coniferae . . . . . 135.
Voltzia heterophylla . . . . . 135.
Palissya sp. . . . . 136.
Pinites? ramosus n. sp. . . . . 137.
D. Beschreibung der Pflanzenreste aus den Muschelkalkschichten . . . . . 141.
I. Filicaceae . . . . . 141.
II. Equisetaceae . . . . . 141.
Equisetum Mougeoti . . . . . 141.
III. Coniferae . . . . . 141.
Voltzia heterophylla . . . . . 141.
Pagiophyllum cf. Sandbergeri . . . . . 142.
Pinites Göppertianus . . . . . 142.
IV. Plantae incertae sedis . . . . . 143.
E. Tabellarische Uebersicht über die Floren der unteren Trias . . . . . 144.
I. Flora des Buntsandsteins . . . . . 144.
Anmerkung über die Gattung *Lesangeana* . . . . . 146.
II. Flora des sogenannten „untern Voltziensandsteins“ Gümbel's in den Südalpen und von Fünfkirchen . . . . . 148.
III. Flora des Muschelkalks . . . . . 150.
F. Allgemeine Betrachtungen über die Flora der Trias. . . . . 151.

Untersuchungen über den Bau der Crinoiden

mit besonderer Berücksichtigung der Formen aus dem Solenhofener Schiefer und dem Kelheimer Diceraskalk.

Von

Dr. Johannes Walther.

(Mit Tafel XXIII—XXVI.)

Vorliegende Arbeit wurde im Januar und Februar des Jahres 1885 auf den Rath des Herrn Professor Dr. von Zittel im palaeontologischen Museum der Universität München begonnen. Durch die hohe Munifizenz der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin konnte ich in den Monaten April bis Juni an der zoologischen Station des Herrn Professor Dr. A. Dohrn zu Neapel arbeiten und die begonnenen palaeontologischen Studien an lebenden Crinoiden fortsetzen. Im November vollendete ich die Bearbeitung des palaeontologischen Materials in München und ging darauf nach Berlin, wo es mir durch die Liberalität des Herrn Geheimrath Dr. Beyrich gestattet wurde, das Material der königlichen Universitätssammlung zu studiren. Allen den Genannten ebenso wie den Herren Professoren Dr. Hertwig und Dr. Groth in München, Dr. Dames in Berlin und Herrn Dr. Eisig in Neapel sei für die hohe und liebenswürdige Unterstützung meinem ehrfurchtsvollen und verbindlichsten Danke öffentlicher Ausdruck gegeben. Ganz besonderen Dank aber möchte ich meinem Lehrer Herrn Professor Dr. K. v. Zittel aussprechen. Mit seiner vielbekannten Liberalität stellte er mir alle Hülfsmittel seines Institutes und seiner Privatbibliothek zur Verfügung, er unterstützte mich oft mit seinem Rath, und wenn es mir in der vorliegenden Studie gelungen sein sollte, einen Werkstein zum Bau der Wissenschaft beizutragen, so schulde ich meinem Lehrer, der mir die Anregung zu dieser Arbeit gab, den grössten und herzlichsten Dank.

Der Körper der Crinoiden besteht aus dem Kelch und den daraufsitzenden Armen. Beide haben verschiedene Functionen und zeigen daher in ihrem Bau wesentliche Verschiedenheiten. Der Kelch umschliesst die wichtigsten vitalen Organe, welche möglichst unabhängig sein müssen von zufälligen Einflüssen der Aussenwelt. Um diesen Zweck zu erreichen, ist die Leibeswand des Kelches umgeben von einem Gerüste

enggefügter Skeletelemente, welche ihm Festigkeit und den umschlossenen Organen Schutz gewähren. Je fester und inniger die Verbindung dieser Skeletelemente im Kelche untereinander ist, desto besser wird jener Zweck erreicht. Die Arme vermitteln den Verkehr des Thieres mit der Aussenwelt. Sie theilen einerseits Veränderungen in den Existenzbedingungen dem Thiere mit und führen ihm die Nahrung zu, andererseits vollstrecken sie die Willensimpulse des Individuum. So sind die Arme auf einen möglichst lebhaften Verkehr mit der Aussenwelt angewiesen und müssen im Stande sein, ihre Eigenschaften möglichst vielseitig mit denen der Umgebung in Beziehung zu bringen. Je grösser die Summe der Veränderungen ist, welche die Arme auszuführen vermögen, um so grösser ist die Möglichkeit, den Forderungen des Lebens gerecht zu werden. Mit anderen Worten: die Arme müssen beweglich sein und die stützenden Skeletelemente der Arme müssen möglichst locker mit einander verbunden sein.

Wenn das Thier gestorben ist, so vermag es den zersetzenden Angriffen der im Meerwasser enthaltenen Mikroorganismen nicht mehr Widerstand zu leisten. Die Fäulnissbacterien, die Feinde des Palaeontologen, zersetzen die Weichtheile und lockern den Verband zwischen den Kalktafeln des Skeletes. Aus den oben berührten Gründen werden die Arme diesem Zersetzungsprocess leichter unterliegen und rascher zerfallen als der Kelch.

So erklärt es sich, dass die Kelche der meisten Crinoiden in grösserer Menge gefunden werden, dass dagegen ganze Arme und solche Exemplare, bei denen die Arme in Zusammenhang mit dem Kelche blieben, nur in sehr seltenen Fällen erhalten wurden. Nur dann, wenn das Wasser sehr rein, das Sediment aber sehr feinkörnig ist und die Ablagerung desselben so rasch erfolgte, dass die vorhandenen Fäulnissbacterien in ihrem Zerstörungshandwerk gestört und verhindert wurden, findet man zusammenhängende Skelete von wohlerhaltenen Crinoiden. Wenn man abgestorbene Echinodermen in ein Bassin legt, das von einem Strom frischen Seewassers gespeist wird und dessen Boden mit reinem Sande belegt ist, so halten sich dieselben je nach ihrer Grösse 3—6 Tage, ehe sie zu zerfallen beginnen. Liegen sie aber in einem Bassin, dessen Boden mit Schlamm bedeckt wurde und dessen Wasser stagnirt, so zerfallen sie in der halben Zeit. Solche Versuche haben zwar nur einen beschränkten Werth, da man unmöglich alle Verhältnisse des Meeresgrundes nachahmen kann, allein sie zeigen immer, dass in bewegtem frischen Wasser bei reinem Sediment der Zusammenhang der Echinodermenskelete länger erhalten bleibt, als in stagnirendem Wasser auf putridem Schlamm; dass aber auch dort die Reste zerfallen und zerstört werden, wenn die Ablagerung des Sedimentes nicht mit einiger Geschwindigkeit erfolgt oder aber das Sediment so feinkörnig ist, dass die Thierreste sofort darin einsinken und auf diese Weise dem zerstörenden Einflusse der Meeresbacterien entzogen werden. Solche Verhältnisse mögen zu Ende der Jurazeit im mittleren Bayern geherrscht haben, denn die Sedimente der Diceraskalke von Kelheim und der Plattenkalke von Solenhofen, welche so manche wunderbare Thierreste erhalten haben, bewahren auch eine Reihe von Crinoiden in einem so seltenen Zustande auf, dass fast alle Organe im Zusammenhang und die feinsten anatomischen Merkmale an denselben in der trefflichsten Weise zu beobachten sind und der Untersuchung zugänglich wurden.

Allein die meisten der hier bearbeiteten Objecte waren noch ziemlich tief im Gestein vergraben und ich muss an dieser Stelle mit grösstem Danke des Vertrauens gedenken, mit dem mir Herr Professor von Zittel und Herr Geheimrath Beyrich eine ziemlich tiefgreifende Präparation der Stücke erlaubten. Ohne gewisse Präparationsmethoden wäre jedoch die Aufdeckung mancher Einzelheiten un-

möglich oder wenigstens sehr gefährlich gewesen und so mögen einige Worte über die von mir angewandten Methoden vorausgeschickt werden.

Alle Präparate wurden vor der Bearbeitung drei Tage in Wasser gelegt. Hierdurch wird dem Gestein eine Art Bergfeuchtigkeit wiedergegeben und die Sprödigkeit desselben vermindert. Ist das Object zu gross, um es bequem unter Wasser legen zu können, so genügt es schon, wenn man feuchte Watte mehrere Tage lang auf den zu präparirenden Stellen liegen lässt. Die Präparation selbst geschah ebenfalls stets unter Wasser. Erstens werden in dem dichteren Medium unbeabsichtigte Sprünge vermieden, zweitens werden die Objecte durch die stärkere Lichtbrechung des Wassers besser beleuchtet und viele Einzelheiten, die man in der Luft nicht wahrnimmt, erkennt man ohne Mühe, wenn das Object unter Wasser liegt. Ein Blechbecken, dessen Boden mit Wachs ausgegossen ist, bildet die günstigste, etwas nachgiebige Unterlage; der Vorsicht wegen legte ich das Stück noch auf ein Polster von Watte. Unter solchen Umständen kann man dann mit der Stahlnadel sehr rasch und sicher präpariren; bei einiger Vorsicht wird jeder Sprung vermieden und die Objecte werden sehr gut frei und blossgelegt. War die eine Seite des Objectes vollständig präparirt, so trocknete ich sie, tränkte sie eine Stunde in Terpentinöl und befestigte sie mit viel Canadabalsam auf einer Glasplatte. Dann wurde die andere Seite (wieder unter Wasser) weiter präparirt und auf solche Weise vollständig und allseitig freie Kronen erzielt, wie sie auf Taf. XXV, Fig. 2 u. 6 abgebildet werden konnten.

Eine etwas andere Methode wandte ich an, wenn die Versteinerung selbst krystallinisch hart, das Gestein aber nicht krystallinisch war (wie die meisten Solenhofener Platten). Ich legte das Stück wie oben unter Wasser und brachte dann mit einer sehr feinen kurzen Pipette 50 % Salzsäure unter Wasser an das Object. In das obere Ende der Pipette steckte ich einen dünnen Gummischlauch, durch den ich vorsichtig Bruchtheile eines Tropfens aus der Pipette herausblasen konnte. Auf diese Weise kann man Punkt für Punkt des Gesteins weglösen. Mit einem feinen Pinsel entfernt man das angesäuerte Wasser immer vom Object und kann es vortrefflich herauslösen, ohne dass es selbst von der Säure angegriffen wird, wenn man nur das Wasser im Becken öfter wechselt. Dass alle diese Manipulationen unter der Lupe vorgenommen werden müssen, bedarf keiner Erwähnung. Kelchstücke, deren Oberflächenskulptur zerstört war, habe ich mit einem kleinen Schleifsteine abgeschliffen, aber auch hier sieht man unter Wasser bedeutend mehr als in der Luft. Ich empfehle die angegebenen Methoden dringend, denn wenn sie mit aller Vorsicht angewandt werden, erzielt man überraschende Resultate. Schliesslich möchte ich noch hinzufügen, dass ich die Zeichnungen alle auch nach den in Wasser liegenden Objecten machte, weil die Licht- und Schattenwirkung dann eine viel deutlichere wird.

In seiner Palaeontologie française [1]) schreibt Loriol: „Le genre *Millericrinus*, établi par d'Orbigny en 1840 est extrêmement voisin du genre *Apiocrinus*, et n'en diffère, au fond, que par le seul fait d'avoir des premières pièces radiales, dont la facette articulaire constitue une véritable articulation, parfaitement normale, et permettant un mouvement proprement dit à la pièce articulée, tandisque dans l'*Apiocrinus* cette articulation est fort rudimentaire et de nature à ne permettre qu'une flexion à peine perceptible. Les secondes et les troisièmes radiales ainsi qu'il a été dit, ne font donc, à proprement parler, pas parti de la cavité du calice dans les *Millericrinus*.“ Auf Grund vorstehender Diagnose müssen wir das auf

Taf. XXIII, Fig. 1 abgebildete Exemplar mit Stiel und Armen zu *Millericrinus* rechnen und werden es beschreiben als *Millericrinus nobilis.*

Das Exemplar befindet sich in der Münchener Sammlung, es stammt aus Kelheim und liegt auf einer Platte sehr weichen und feinkörnigen gelben Kalkschiefers. Kelch und Arme sind vortrefflich erhalten und theilweise noch im Zusammenhang; der Stiel, aus dem zwei Stücke fehlen, liegt fast gerade, wurde aber auf der Zeichnung wegen Raummangels in zwei Biegungen dargestellt. Die Verwachsung der Kelchtafeln ist eine überaus feste und nur nach Anätzen konnte auf der einen Seite desselben das Gefüge der Skeletelemente studirt werden. Das Exemplar scheint demnach völlig ausgewachsen und differirt als solches in seiner Grösse und Form so wesentlich von *M. mespiliformis*, dass eine specifische Unterscheidung von dieser in Malm ζ häufigsten Form gerechtfertigt erscheint.

Grösster Durchmesser des Kelches	24	mm
Durchmesser des Centrodorsale	7,5	mm
Höhe vom letzten Stielgliede bis zur Gelenkfläche der Axillaren	25	mm.

Der Kelch erhebt sich konisch, die Seitenwände werden von den 5 Basalia gebildet, welche sich umschlagen und auch die obere orale Fläche des Kelches bedecken.

Oberhalb der Radialia I schnürt sich der Kelch ein; Radialia II, III biegen sich wieder nach aussen und bilden einen kronenartigen Aufsatz des Kelches.

Das Centrodorsale, ein einheitliches Stück, zeigt bei gewisser Beleuchtung die Andeutung von radialen Nähten (s. S. 189); in die einspringenden Winkel lenken die 5 Basalia ein. Bei *M. mespiliformis* begrenzen sie nur die äussere Kelchwand, bei *M. nobilis* dagegen biegen sie sich um und bilden einen Theil der oralen eingeschnürten Fläche; sie endigen gegen die Radialia mit fast horizontalen (175°) Achselflächen, während die Basalia von *M. mespiliformis* unter Winkeln von 130° zusammenstossen. Dem entsprechend zeigen die Radialia I bei *M. mespiliformis* dachförmige untere Endflächen, während bei *M. nobilis* eine fast ebene untere Gelenkfläche der Radialia I vorhanden ist. Die Radialia I und die darauf sitzenden Radialia II sind schmale Leisten. Die obere Gelenkfläche des Radiale II zeigt zwei rundliche Vertiefungen, denen ähnliche Gruben auf der Unterseite von Radiale III entsprechen. Dieses letztere besitzt auf seiner oberen Fläche eine charakteristische Sculptur zur Insertion der Arme. (Taf. XXIII, Fig. 2a.) Von der Mitte des Aussenrandes divergiren zwei schmale Seitenzähne, in deren Winkel ein medianer knopfähnlicher Mittelzahn steht. Wie wir weiter unten zeigen werden, entspricht der letztere wahrscheinlich einer embryonalen primären Pinnula, welche mit dem Achselstück verschmolzen ist, in ähnlicher Weise wie der Körper des Atlas als Dens epistrophëi mit dem zweiten Halswirbel verschmilzt. Auf dem Radiale III (dem Radiale axillare), inseriren sich die 5 Doppelarme.

Das unterste Armglied ist einheitlich, dann gabelt sich jeder Arm, so dass *M. nobilis* 10 wohl entwickelte, aber nicht weiter sich gabelnde Arme besitzt. Die Glieder der Arme sind kurz, glatt, auf dem Rücken rundlich, die ventrale Ambulacralfurche ist sehr tief, Saumblättchen scheinen vorhanden gewesen zu sein, sind aber abgefallen. Je zwei Glieder stossen seitlich unter einem stumpfen Winkel zusammen, auf dessen oberer Fläche die Pinnula inserirt, weshalb jene Winkel alterniren. Syzygialverbindungen sind häufig; das Epizygale trägt den Pinnulaansatz. Die Arme verlaufen mit ziemlich gleichmässigem Querschnitt, scheinen dann aber sich rasch zu verjüngen. Die Gesammtlänge des Armes

ist nach dem vorliegenden Stück nicht mit Sicherheit anzugeben, dürfte aber nicht mehr als 12 cm betragen haben.

Dass die Pinnulae alterniren, ist an mehreren Stellen sehr gut zu sehen. Sie bestehen aus kurzen cylindrischen Gliedern und mögen 12—15 mm lang gewesen sein. Der Stiel verjüngt sich etwas unter dem Centrodorsale, verläuft aber dann mit gleichmässigem Durchmesser, 33 cm lang. Die einzelnen cylindrischen Glieder desselben sind oben 0,8 mm, am unteren Ende des Stieles aber 2,5 mm hoch; sie greifen mit zarten Zickzacknähten in einander. Das Wachsthum der Stielglieder erfolgte, wie man es auch bei anderen Crinoiden zu beobachten gewohnt ist, insofern nicht regelmässig, als am oberen Ende des Stieles höhere und niedere Glieder mit einander abwechseln; erst am unteren Stielende wurden die Glieder gleichmässig dick. Ich fasse die Speciesdiagnose folgendermassen zusammen:

Millericrinus nobilis Walther. sp.

Kelch regulär, fast kugelig, an der Basis sich rasch in den Stiel verjüngend, auf der oralen Fläche eingeschnürt. Tafeln sehr fest verschmolzen. Centrodorsale einheitlich (?). 5 Basalia bedecken die Seiten und die orale Fläche, greifen dort mit den Radialia I unter 175° in einander. Radiale I, II, III Gelenkfläche des Radiale III mit zwei Seitenzähnen und einem medianen Knopf. Arme 5 × 2. Glieder kurz, Syzygialnäthe vorhanden, Pinnulae alternirend. Stiel lang, rund. Wurzel unbekannt. Fundort Kelheim. Ob. Jura ζ, weicher Kalkschiefer.

Die Aehnlichkeit der Arme des eben beschriebenen *M. nobilis* mit dem von Quenstedt[2]) S. 170 beschriebenen Arm *Comatula longimana* ist so gross, dass ich diesen letzteren für einen Arm von *Millericrinus* erklären möchte, umsomehr, als Quenstedt dort sagt: „Da an den vielen Stücken, welche mir zu Gebote standen, sich nie die geringste Andeutung von Nebenarmen, sondern immer nur Pinnulae von gleichmässiger Grösse finden, so ist an Pentacrinitenarme nicht zu denken, es müssen Comateln oder Apiocriniten (cf. *mespiliformis*) gewesen sein.“ Da nun die Kelche von *Millericrinus mespiliformis* in denselben Schichten ziemlich häufig sind, so liegt es nahe, an eine Beziehung beider zu denken. Die mir zu Gebote stehenden Stücke von *C. longimana* der Wetzler'schen Sammlung im Münchener Museum zeigen nur insofern eine Abweichung von Quenstedt's Figur und Beschreibung, als ihre seitlichen Endflächen wie bei *M. nobilis* schräg abgestutzt sind, während Quenstedt pag. 169 sagt: „seitlich schneiden sie gerade ab.“ Die mir vorliegenden Stücke gehören nicht zu *M. nobilis*, dagegen glaube ich sie hier unter dem Namen

Millericrinus cf. mespiliformis

beschreiben und Taf. XXIV, Fig. 3 abbilden zu dürfen. Der abgebildete Arm ist 13 cm lang, die einzelnen Glieder sind 1—1,4 mm hoch. An mehreren Gliedern sind Syzygialstücke eingeschaltet, welche 0,8 mm hoch sind. Die Ambulacralrinne konnte nicht blosgelegt werden. Die Pinnulae alterniren. Sie inseriren sich wie bei *M. nobilis* auf einer schräg abgestutzten Fläche des Gliedes. Die Pinnulae mögen 15 cm lang gewesen sein und bauen sich auf aus 1—1,5 mm hohen Gliedern, welche einen dreiseitigen Querschnitt zu haben scheinen. Neben dem grossen Armstück liegt ein zweites Armfragment (Fig. 3a), von dem ich vermuthe, dass es das Endstück desselben Armes sei. Die Glieder desselben sind 3 mm breit, 1 mm hoch von halbkreisförmigem Querschnitt und zeigen einen Besatz von kleinen Pinnulae, welche aus 0,5 mm breiten kubischen Gliedern aufgebaut sind. Ich muss noch erwähnen, dass auf derselben Platte drei

Exemplare von *Ophiurites crinites* liegen, welche nach Quenstedt l. c. S. 170 als charakteristischer Begleiter seiner *Comatula longimana* vorkommt.

Pentacrinus Sigmaringensis Quenstedt.

Zu den unter diesem Namen bekannten Stielen scheint eine Krone zu gehören, welche mit einem solchen Stiel zusammen auf ein und derselben Platte liegt. Es sind in München zwei Kronenstücke aus der Wetzler'schen Sammlung von Sotzenhausen Malm ζ, auf zwei Platten vertheilt. Die Zusammengehörigkeit ist nicht mit voller Sicherheit zu beweisen, aber aus der übereinstimmenden Lage sehr wahrscheinlich. Ich habe daher beide Stücke nebeneinander auf Taf. XXIV, Fig. 1 abgebildet. Der Kelch fehlt, ebenso die ersten Gabelstücke der Arme. Das vorliegende Exemplar beginnt an den 10 ersten Gabelarmen I. Dieselben bestehen aus 8 Gliedern von je 1 mm Höhe, welche alternirend je eine gegliederte Pinnula von 1,2 mm Dicke tragen. Das nun folgende Achselstück ist schräg abgestutzt zur Insertion der 20 Gabelarme II, welche 20 Glieder mit ebenso viel alternirenden Pinnulae besitzen. Die Arme gabeln sich wieder. Im Verlaufe dieser Arme III glaube ich einige Syzygialverbindungen unter den Gliedern mit Sicherheit nachweisen zu können. Drei dieser Arme gabeln sich nochmals in Arme IV. Ordnung, während 5 andere, unzweifelhaft ungegabelt einzeilig weiter verlaufen. Auch an ihnen sind mehrere Syzygialnäthe zu beobachten. Der Pinnulabesatz der Arme ist vortrefflich erhalten. Dort, wo man eine Pinnula in ihrem ganzen Verlauf verfolgen kann, besteht sie aus 10—12 sich verjüngenden Gliedern von über 15 mm Gesammtlänge. Im Anschluss an die von Quenstedt, l. c. S. 260 gegebene Beschreibung der Säule ist über die mir vorliegenden Stielstücke nur wenig hinzuzufügen. Der Stiel ist glatt, fünfkantig, die Glieder sind 1,8 mm hoch und überall von gleichmässigem Durchmesser. Das auf Taf. XXIV, Fig. 4 abgebildete Stück ist 15gliedrig; d. h. es schalten sich zwischen je zwei mit Cirrhen besetzte Glieder 14 glatte ein. Die Cirrhen inseriren sich auf einer kreisförmigen flachconcaven Narbe, sind aufgebaut aus fünfkantigen Gliedern von 1,3 mm Dicke und 1,6 mm Breite und verjüngen sich langsam. Die ganze Länge derselben ist nicht mit Sicherheit zu messen, da sie nach 42 mm abgebrochen sind. Ein anderes Säulenstück (welches mit der Krone auf derselben Platte liegt) scheint dem oberen Stieltheile anzugehören. Der zwischen den Cirrhenwirteln interponirten Glieder sind hier nur 11; sie sind schmäler und niedriger als die oben beschriebenen und ihre Cirrhen sind aus kleineren Stücken aufgebaut. Links von dem gefiederten Kronenstück liegt ein Armfragment von *Millericrinus* cf. *mespiliformis*, welches scheinbar ein pinnulabesetztes Armende trägt. Doch stellte sich bei näherer Untersuchung heraus, dass beide nur zufällig übereinander liegen.

Ebenfalls zu *Pentacrinus* gehört eine Krone, welche ich auf Taf. XXIV, Fig. 5 abbildete. In seiner Petrefactenkunde weist Quenstedt, S. 234 auf die grosse Formenzahl hin, welche man mit dem Namen *Pent. pentagonalis* umfasse. Da der allgemeine Habitus der vorliegenden Krone in die *Pentagonalis*-Gruppe gehört, die Zusammengehörigkeit der Krone mit dem dabeiliegenden Stiel nicht sicher zu beweisen ist, so muss ich vorläufig auf eine genauere Speciesdiagnose verzichten und ziehe vor, das Stück als

Pentacrinus cf. pentagonalis Goldfuss

zu beschreiben. Wie schon erwähnt, liegen mit der Krone zusammen einige Säulenstücke in der Münchener Sammlung, allein die Krone ist verkieselt, die Säule dagegen nicht. Wie und warum beide Stücke zu-

sammengestellt worden sind, kann nicht bestimmt werden, wenn auch die Zusammengehörigkeit beider auffallend ist und gerechtfertigt erscheint. Die Stielglieder stimmen ziemlich überein mit den von Quenstedt, l. c. Taf. 99, Fig. 18 aus dem Muggendorfer Malm ε abgebildeten; das mag den obigen Namen rechtfertigen. Das Stück stammt von Kelheim-Winzer. Das Centrodorsale ist nur in Resten erhalten, 6 mm im Durchmesser. Auf ihm sitzen die 5 Basalia von pentagonalem Umriss, 4 mm breit, 3 mm hoch. Mit denselben alterniren unter Winkeln von 135° die Radialia I. Diese, sowie die darüber folgende Radialia II und III schliessen seitlich fest zusammen und bilden einen wohlgefügten Kelch. Die Radialia III als Achselstück sind seitlich 2 mm, mitten 4 mm hoch und dabei 8 mm breit. Es inseriren sich auf ihnen 10 Arme, die sich in verschiedener Höhe gabeln.

Von links ausgehend sind Arm I und II gleichmässig gebaut. Das erste Armglied ist mit dem zweiten ziemlich fest verschmolzen, 3, 4, 5 sind frei beweglich, 6 ist mit (dem Axillare²) 7 verschmolzen, der Arm ist hier 5 mm breit.

Arm III hat 8 Glieder. Die beiden letzten sind verschmolzen. Das achte Glied ist Axillare², der linke Gabelast gabelt sich im fünften Glied ein zweites Mal, der rechte verläuft ungetheilt.

Arm IV hat 10 Glieder, dann gabelt er sich, die Gabeläste theilen sich nicht mehr.

Arm V gabelt sich im fünften Glied, der rechte Gabelast theilt sich sofort ein zweites Mal.

Arm VI und VII sind undeutlich, die übrigen gar nicht erhalten.

Das Vorhandensein von Pinnulae ist nicht sicher zu beweisen, aber an mehreren Stellen der Armglieder angedeutet. Der mit der Krone Taf. XXIV, Fig. 5 zusammen abgebildete Stiel besteht aus 2 mm hohen Gliedern von 4 mm Durchmesser. Sie greifen mit schwach gekerbtem Rande in einander. Die Kanten sind stark abgerundet, der Querschnitt, Fig. 5a, daher fast rund. Die Narben der Sehnen auf den Gelenkflächen sind wie bei dem oben citirten Stielglied von *P. pentagonalis* aus dem ε von Muggendorf Ueber den Erhaltungszustand der Krone möge noch hinzugefügt werden, dass nur die Wand der Kelch- und Armglieder verkieselt ist, das Innere aber von einem kieseligen Kalk ausgefüllt erscheint.

Bei den bisher behandelten gestielten Crinoiden konnten wir nur eine Nachlese halten und im Anschluss an wohlbekannte Formen einige neue, besser erhaltene Exemplare beschreiben und abbilden. Anders bei den ungestielten Pelmatozoën, zu denen wir uns nun wenden. Von diesen lag mir ein Material zur Untersuchung vor, wie es bisher noch nicht bekannt war, und selbst die bekannt gewordenen Stücke haben nach sorgfältiger Präparation eine überraschende Summe neuer Thatsachen ergeben. Eine vergleichende Untersuchung und Bearbeitung der Formen liegt noch nicht vor, in der Literatur sind sie nur theilweise bekannt. Ehe ich mich jedoch zur näheren Beschreibung der Fossilien wende, scheint es mir gut, einige Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte des *Antedon rosaceus* hervorzuheben. Als ich im April 1885 wieder nach Neapel kam, fand ich durch die liebenswürdige Freundlichkeit des Herrn Cav. Salvatore Lobianco, Conservators der zoologischen Station, eine ganze *Antedon*-Brut in meinen Bassins vor. Dem eben Genannten sei dafür auch an dieser Stelle der herzlichste Dank für seine Mühewaltung ausgesprochen. Indem ich dann selbst trächtige *Antedon* weiter einsetzte, hatte ich zu gleicher Zeit die verschiedensten Stadien der *Pentacrinus*-Larven vorräthig und konnte in der Zeit, die mir von meinen sonstigen Aufgaben

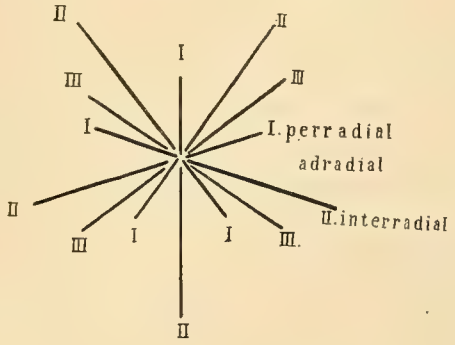
freiblieb, die Entwicklung dieser interessanten Larven noch einmal genauer studiren und auf Detailfragen merken, welche bisher etwas nebensächlich geachtet worden sind, die aber im Zusammenhang mit palaeontologischen Thatsachen eine gewisse Bedeutung erhalten. Bei meinem Weggang von Neapel conservirte ich mir das übrige Material. Mit der an der zoologischen Station jetzt viel verwendeten Chloral-Methode wurden die kleinen Larven in situ betäubt, dann in Alkohol conservirt und gehärtet, so dass ich dann im Herbst die entkalkten und gefärbten Thierchen in Paraffin einbetten und mit dem Mikrotom in 0,01 mm Schnittserien horizontal, vertikal und schräg zerlegen konnte. Nach den schönen Untersuchungen von W. Thomson[3]), Ludwig[4]) und Götte[5]) ward mir die Arbeit leicht, denn die Hauptstadien der Entwicklung waren festgestellt und ich konnte mich allen den Fragen zuwenden, die mich als Palaeontologen näher interessirten. Und so sei es mir erlaubt, in Folgendem auch auf Bekanntes zurückzukommen, denn die Bedeutung der Thatsachen liegt nicht in ihnen selbst, sondern in den Gesichtspunkten, unter welchen man sie betrachtet und beurtheilt.

Als Ausgangspunkt meiner Darstellung wähle ich das Stadium in der Entwicklung des *Antedon rosaceus*, welches W. Thomson[3]) auf Taf. XXVI, Fig. 1 abbildet und welches ich nochmals auf Taf. XXVI, Fig. 3 zur Darstellung gebracht habe. Die Larve ist etwa vier Wochen alt und sitzt auf einem 2—3 mm hohen Stiel. Bekanntlich bleiben die befruchteten Eier noch einige Zeit in den Pinnulis des Mutterthieres. Dort erleiden sie die ersten Furchungsprocesse. Die wimpernde Larve schlüpft dann aus, schwärmt einige Zeit im Wasser umher und setzt sich endlich mit ihrem aboralen Pole fest. Ich fand die ersten Larven an den Glaswänden meiner Bassins sitzend. Da ich sie aber beim Loslösen immer etwas verletzen musste, so gab ich der späteren Brut Gelegenheit, sich an andere Fremdkörper festzusetzen. An Korkstücken hing ich die Chitingerüste von Gorgonidenästen in das Bassin. Bald waren dieselben mit ganzen Colonien von Embryonen bedeckt, welche täglich aus dem Wasser genommen und lebend untersucht werden konnten. Auf diese Weise war es mir möglich, an denselben Individuen die fortschreitende Entwicklung zu studiren und dieselben in jedem gewünschten Stadium abzutödten.

Die Larven sind überaus empfindlich gegen Reize. Bei der geringsten Erschütterung des Objectträgers schlagen sie ihre Embryonal-Pinnulae über der Munddecke zusammen und entfalten sie erst nach einiger Zeit zögernd und langsam. Gegenüber der grossen Empfindlichkeit und Beweglichkeit der Pinnulae habe ich niemals Bewegungen des Stieles beobachten können. Ich muss das ausdrücklich erwähnen, weil eine Angabe des älteren Thomson[6]), dass die Larve ihren Stiel spiralig rollen könne, von Joh. Müller[7]) aufgenommen worden ist. Ich habe das nie beobachten können und auch meine conservirten Embryonen, deren Mund und Pinnulae die verschiedensten Contractionszustände erkennen lassen, zeigen niemals eine spirale Stellung, ja auch nur eine stärkere Krümmung des Stieles. Die Larven leben hauptsächlich von Infusorien. Fast regelmässig sind sie vergesellschaftet mit Colonien von Vorticellen, welche oft den ganzen Stiel der Larve überwachsen. Sobald sich eine Theilzelle von den Infusorien loslöst und in spiraligen Bahnen einen Ausflug unternimmt, kommt sie in Gefahr, von den zusammenschlagenden Pinnulis der Pentacriniten gefangen und dem Munde zugeführt zu werden. Die Embryonal - Pinnulae sind mit zarten seitlichen Aesten besetzt, welche hohl sind wie die Hauptstämme. Feine (Muskel-?) Fibrillen verlaufen in der Wand und durchbrechen die Sarkode um mit einem Knöpfchen frei zu enden. Die Fibrillen der Aestchen entspringen aus einem basalen Polster, ob sie aber sich direct abzweigen von den Fibrillen in der Wand der Pinnulae, habe ich trotz Oelimmersion nicht mit voller Sicherheit beobachten können.

An den Embryonen des vorliegenden Stadium fallen zwei seltsame Charaktere auf. Erstens: Der Mangel der Arme; zweitens: der Mangel des Radiale, also derjenigen Organe, welche im Kelch des erwachsenen *Antedon* und der meisten lebenden und fossilen Crinoiden die morphologisch höchste Rolle spielen.

Um eine streng wissenschaftliche Grundlage für die Beurtheilung der folgenden Entwicklungsprocesse zu gewinnen, werde ich nach dem von E. Haeckel[8]) für den Organismus der Medusen angewandten Axenschema die verschiedenen Stadien orientiren. Nicht als ob ich dadurch jenen durch Leuckart definitiv überwundenen Standpunkt von der nahen Verwandtschaft der beiden „Radiaten"-gruppen auch nur für denkbar erklären möchte, sondern weil eine folgerichtige Beurtheilung zweier Organe von der richtigen Orientirung allein abhängig ist. Ebenso wie man zwei Krystalle nur dann vergleichen kann, wenn man beide parallel orientirt und ihre Axen in der genau correspondirenden Weise aufstellt, so kann man zwei Typen aus einer Thiergruppe nur dann richtig vergleichen, wenn sie nebeneinander in derselben Orientirung aufgestellt wurden. Nun hat sich Haeckel's Schema von den Axen I., II. und III. Ordnung bei der Beurtheilung des Medusenorganismus als ebenso einfach wie bequem bewiesen, dass ich auch die Skelettelemente des Crinoidenkelches formal nach demselben Princip hier betrachten werde. Die Basis meines Schema's bildet die Entwicklungsgeschichte und ich nenne diejenigen Radien perradial, bezeichne diejenigen Axen als Axen I. Ordnung, auf welchen sich die ersten Skeletelemente des Antedonkelches entwickeln. Zwischen den 5 Axen I liegen die 5 Axen II und die daselbst entstehenden oder gelagerten Organe heissen interradial. Zwischen den Axen I und II liegen die 10 Axen III und die adradialen Organe. Verlängert man eine perradiale Axe über den Mittelpunkt hinaus, so fällt sie mit einer interradialen Axe zusammen und umgekehrt; nur die adradialen Axen kann man auch als Durchmesser des Schemakreises betrachten. Es liegt hierin ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem Axenschema der Coelenteraten, bei denen der Radius jeder Axe zugleich als Durchmesser betrachtet werden darf. Beistehendes Schema mag das Gesagte besser erläutern und die Grundlage bilden für die nun folgenden Schilderungen aus der Ontogenies des *Antedon rosaceus*.



Nachdem der Embryo sich festgesetzt hat, erkennt man innerhalb desselben den Unterschied von Krone und Stiel schon sehr deutlich. Die Krone besteht aus zwei Kreisen von durchbrochenen Kalkplatten, der Stiel aus einer Reihe zarter Kalkringe. Alle Skeletelemente entstehen als vielfach durch-

brochene löcherige Platten; sie vergrössern sich, indem an ihrer Peripherie spitze Zacken hervorwachsen und endlich seitlich verschmelzen. Bei mit alkalischem Carmin gefärbten, gut ausgezogenen Exemplaren bemerkt man in den meisten Löchern der Skelettplatten je einen Zellkern, der nur selten darin fehlt. Entkalkt man Embryonen sorgfältig in 0,5 % Salzsäure, so zeigen sich dann auf dem Querschnitt an den Stellen, wo die Kalkplatten in der Leibeswand sassen, keinerlei entsprechende Lücken (vergl. auch den Holzschnitt S. 187), sondern ein lockeres Bindegewebe mit verstreuten Kernen durchzieht ziemlich gleichmässig die ganze Leibeswand. Die Löcher in den Skelettplatten werden dadurch verständlich, denn diese letzte Beobachtung lehrt, dass sich die Kalkplatten zwischen den Maschen eines zelligen Gewebes anlegen und dass die Löcher den Zusammenhang des Protoplasma gestatten. Die Kalkgerüste der Antedon-Larve sind eine Secretion zwischen den Maschen eines lockeren Bindegewebes in der Leibeswand.

Das Wachsthum der Stielglieder zeigt gewisse Sonderheiten. Sowohl bei ihrer ersten Anlage, als später bei der Entstehung neuer Stielglieder unter dem Centrodorsale bildet sich zuerst ein zarter, viel durchlöcherter Ring. Derselbe ist nach oben und unten in einen kurzen Cylinder ausgezogen. Die Vergrösserung des Gliedes erfolgt so, dass sich diese cylindrischen Ansätze allmälig erhöhen und zugleich etwas erweitern. Zuerst wächst die untere (dorsale) Seite rascher, dann erst ergänzt sich auch die obere Ventralseite des Gliedes. S. Taf. XXVI, Fig. 3. Zwischen je zwei Gliedern erkennt man an gefärbten Längsschnitten eine Platte gehäufter Zellkerne, welche eine ähnliche Rolle spielen mag, wie die Osteoblastenschicht zwischen Epiphyse und Diaphyse. Das Gesammtwachsthum des Crinoidenstieles hätte dann einige Aehnlichkeit mit dem der Wirbelsäule.

Die Formenähnlichkeit der embryonalen, von einem ringförmigen Wulst umgebenen Stielglieder des *Antedon* mit gewissen fossilen Stielgliedern (*Eugeniacrinus*, *Millericrinus*) ist eine auffallend grosse. Durch ihren runden Querschnitt gleichen sie den meisten fossilen Stielen, denn wenn auch die fünfkantigen Stiele schon bei silurischen Crinoiden vereinzelt auftreten, so glaube ich doch den fünfkantigen Typus als einen später erworbenen betrachten zu dürfen, da durch Quenstedt für verschiedene Crinoiden nachgewiesen wurde, dass die unteren (zuerst entstandenen) Glieder fast immer rund sind, selbst wenn die später entstehenden Glieder 5 scharfe Kanten zeigen. Es prägt sich auch hierin ein phylogenetischer Vorgang palingenetisch aus.

Doch wir wenden uns nun zum Kelche. Indem sich die Larve in Stiel und Kelch differenzirt, erhält der letztere zwei Kreise von Skelettplatten, die Basalia und Oralia. Dieselben alterniren nicht, sondern stehen in denselben Axen und fixiren die Radien I. Ordnung als perradial. Aber kurz nachdem sich der Embryo festgesetzt hat, sprossen auf der Peripherie der Mundscheibe zwischen den Oralia 5 hohle Zapfen hervor, die sich zu den primären Embryonal-Pinnulae entwickeln. Ich bezeichne dieselben als Embryonal-Pinnulae, da sie noch keine Kalkgerüste haben und da man als Pinnulae jene Armäste der ausgewachsenen Crinoiden bezeichnet, welche durch gegliederte Kalkstücke gestützt sind und die Geschlechtsdrüsen enthalten. Beides trifft für die besprochenen Tentakel natürlich nicht zu, und wenn auch verschiedene Autoren die Embryonal-Pinnulae direct als Pinnulae bezeichnen, so dürfte doch eine Unterscheidung dieser beiden Organe besser erscheinen. Bisher ist es noch nicht gelungen, den Process näher zu verfolgen, durch welchen die Embryonal-Pinnulae in die definitiven Pinnulae umgewandelt werden, allein es ist mehr als wahrscheinlich, dass jene die Jugendstadien dieser letzteren darstellen, man müsste sonst ebenso den

Embryonalstiel und die Embryonalarme für andere Organe halten, da auch sie noch nicht ihre definitive Ausbildung erlangt haben. Obgleich also noch nicht mit absoluter Sicherheit feststeht, dass die Embryonal-Pinnulae den definitiven Pinnulis homolog sind, so halte ich mich doch berechtigt, von dieser Annahme auszugehen, umsomehr, als wir später palaeontologische Beweise hierfür zu bringen im Stande sind. Mit den sogenannten „Tentakeln" des ausgewachsenen Armes haben sie keine grosse Aehnlichkeit, nicht in ihrer Form, am wenigsten in ihrer Anordnung; denn jene Tentakel sind Wucherungen des Randes der Ambulacralrinne, eine solche fehlt den Embryonalarmen aber vollständig. Das betreffende Stadium zeigt also:

5 perradiale Basalia.
5 perradiale Oralia.
5 interradiale primäre Embryonal-Pinnulae.

Die interradiale Stellung der primären Embryonal-Pinnulae also auf den Radien II. Ordnung hebe ich nachdrücklich hervor.

Von den Radialia oder den Armen ist noch keine Spur vorhanden. Ich nenne das eben diagnosticirte Stadium der Kelchentwicklung archicyclisch.

An der Basis jeder primären Pinnula bemerkt man nur einen gelblichen Körper (glandular masses W. Thomson's). Seine Function ist nach der mir zugänglichen Literatur noch unbekannt, doch vermuthe ich auf Grund folgender Beobachtungen: starke Lichtbrechung, starke Farbstoffaufnahme, Mangel einer zelligen Structur, Aufbau aus polygonalen oder rundlichen Plättchen, Lage an den Punkten stärkeren Wachsthums und eine gewisse fremdartige Einlagerung im Gewebe — dass es Reservematerial (Nahrungsdotter) ist; während ich eine secretorische Function wegen der umgebenden undurchbrochenen Kapsel für ausgeschlossen halte.

Beiderseits der primären interradialen Pinnula sprossen dann adradial zwei secundäre Pinnulae hervor. Das folgende Stadium besitzt also 15 Embryonal-Pinnulae, aber noch keine Arme oder armtragende Radialia. Das frühe Auftreten der Pinnulae, das späte Erscheinen der Arme ist eine bedeutsame Thatsache, auf die wir später eingehend zurückkommen werden. Denn erst jetzt, nachdem 2 Serien von Pinnulae entstanden sind, legen sich die Radialia an und beginnen die Arme emporzuwachsen.

Die Radialia entstehen in den Axen II. Ordnung, also interradial. An der Stelle, wo zwei Basalia und zwei Oralia mit ihren Spitzen zusammenstossen, entwickelt sich ein kleines rhombisches Plättchen, welches allmälig an Grösse zunimmt und bestimmt ist, die wichtigste morphologische Rolle im Kelche des erwachsenen *Antedon* zu spielen. Wie wir oben schilderten, waren die morphologischen Hauptaxen des armlosen, Pinnula tragenden, archicyclischen Stadium perradial, sie lagen in, oder besser sie fixirten die Axen erster Ordnung. Jetzt entstehen die später wichtigsten Skelettheile in den Radien zweiter Ordnung und die morphologischen Hauptaxen des Kelches werden interradial. Die morphologischen Hauptaxen verlagern sich also um 36°. S. Taf. XXVI, Fig. 9. Zu gleicher Zeit findet aber

Es liegt ein gewisser Widerspruch darin, wenn ich hier von interradialen Radialia spreche. Allein dieser Widerspruch ist nicht zu vermeiden, da ich eine feststehende eingebürgerte Terminologie, welche ohne Rücksicht auf die Entwicklungsgeschichte aufgestellt wurde, mit einem terminologischen Schema in Beziehung bringe, welches sich in der Wissenschaft eingebürgert und als bequem erwiesen hat. Eine consequente Terminologie der Crinoidenbasis ist mit grossen Schwierigkeiten verknüpft und vielleicht unpraktisch — wir werden später darauf zu sprechen kommen.

eine weitere tiefgreifende Veränderung in der Morphologie des Antedon-Kelches statt, denn der unterste Tafelkreis der Basalia, welche in dem archicyclischen Stadium die dominirende Rolle als Stützelemente des Kelches spielten, büssen diese Function ein, bleiben in ihrem Wachsthum zurück. Sie werden ersetzt durch einen Tafelkreis, welcher in einem höheren Horizont liegt. Die morphologische Hauptebene des Kelches verschiebt sich also gleichzeitig vertikal in die Höhe und bei dem ferneren Wachsthum des Antedon-Kelches bis zum Typus der monocyclischen Basis verschwinden die Platten des unteren Tafelkreises immer mehr, während sich die Tafeln eines höheren Tafelkreises, die Radialia, zur morphologischen Hauptebene des Kelches vergrössern.

Ich formulire diese beiden Entwicklungsprocesse, die uns später noch einmal beschäftigen werden, in zwei Wachsthumsgesetze folgendermassen:

1. Das Gesetz von der Drehung der Axen:

In der Entwicklung des *Antedon rosaceus* drehen sich die morphologischen Hauptaxen horizontal um 36 °.

2. Das Gesetz von der Verschiebung der Hauptebene:

In der Entwicklung des *Antedon rosaceus* verschiebt sich die morphologische Hauptebene von einem tieferen in einen höheren Horizont.

Zugleich mit den Radialia entstehen die Arme. Auf Querschnitten erkennt man, dass sie blosse Wucherungen der Munddecke sind. In Rücksicht auf die Embryonal-Pinnulae müssen wir sagen: Die Arme entstehen unter den Pinnulae, nicht die Pinnulae auf den Armen. Wenn die 15 ersten Embryonal-Pinnulae vollständig ausgebildet sind und als Greiforgane functioniren, und während 10 weitere Pinnulae auf der Munddecke hervorsprossen, entsteht unter jeder der fünf Pinnulaegruppen eine blindsackartige Wucherung der Munddecke, durch welche die drei daselbst stehenden Pinnulae emporgehoben werden. Kaum hat sich der interradiale Armzapfen etwas über die Mundscheibe erhoben, so beginnt er sich wie Taf. XXVI, Fig. 3a 3b zeigen zu gabeln. Die dadurch entstehenden 10 Gabelarme gelangen so in die Axen III, d. h. sie werden adradial. Folgerichtig nehmen sie die secundären adradialen Embryonal-Pinnulae auf ihre Aussenseite, während die interradiale primäre Embryonal-Pinnula in der Achsel der Gabel stehen bleibt. Ich hebe sie hervor als die primäre mediane Pinnula, welche uns noch einigemal beschäftigen wird.

Das eben geschilderte Stadium, welches ich auf Taf. XXVI, Fig. 9 abbildete, charakterisirt sich also folgendermassen:

5 perradiale Basalia.
5 interradiale Radialia.
5 interradiale Arme, deren
10 Gabeläste adradial stehen.
5 interradiale primäre
10 adradiale secundäre
10 weiter entstandene tertiäre
} Embryonal-Pinnulae.
5 obliterirende perradiale Oralia.

Die Oralia nämlich werden durch das starke Wachsthum der Radialia und das Hervortreten der Arme auf die Mundscheibe gedrängt und verschwinden bekanntlich später bei fast allen Crinoiden.

Von Werth für den weiteren Gang dieser Untersuchung ist schliesslich die Lage und Bildung des Darmes. Von dem centralen Mund, der bei den mit Chloral und Alkohol conservirten Larven bald weit dilatirt, bald eng contrahirt ist, verläuft der Darm in einer links gerichteten Windung zum After und beschreibt in der Leibeshöhle etwa einen vollen Kreisbogen. Wie der Holzschnitt auf S. 187 zeigt, befestigen ihn feine bindegewebige Mesenterialfäden am Peritoneum, welche besonders häufig an der Stelle sind, wo später das dorsale Organ gelegen ist. Hier verläuft ein Bündel kernhaltiger Fasern aus dem Axentheil der oberen Stielglieder an die innere Seite der Darmwindung, um sich dort zu inseriren. Diese Insertion ist nicht gerade, sondern es inserirt sich das Dorsalaxial-Mesenterium der Larve in schrägem Verlauf (etwa unter 20°) an der Innenseite der Darmspirale. Ich habe beim Studium der Längsschnitte durch verschieden alte Stadien den Eindruck gewonnen, dass diese schräge Insertion des Axenstranges eine Folge der drehenden Bewegung des wachsenden Darmrohres ist, dass aber auch die Erweiterung des einen Darmabschnittes zum Magen einen beeinflussenden Werth besitze. Die Richtung der Darmspirale bei ventraler Ansicht nach links (wie der Zeiger der Uhr) ist durch Ludwig[4]) als ein Charakter aller Echinodermen, mit Ausnahme der Holothurien, festgestellt worden. Bei der nicht unbedeutenden Verschiedenheit, welche die Stachelhäuter sonst in ihrem Bau zeigen, erscheint dieses gemeinsame Merkmal als ein nicht zufälliges, sondern als ein in dem Gesammtbau des Thieres begründeter Charakter.

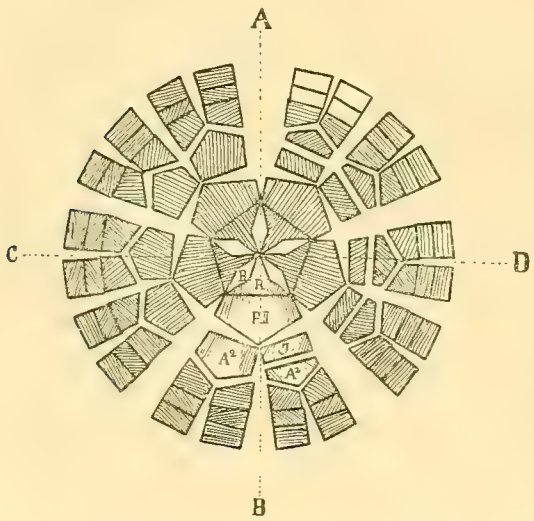
Indem wir uns nun zur Behandlung der ungestielten Crinoiden des süddeutschen obersten Jura wenden, muss ich vorausschicken, dass die von mir untersuchten Formen unter die beiden Gattungen *Solanocrinus* (Goldf.) und *Antedon* (Link) fallen; ich muss vorausschicken, dass ich *Solanocrinus* für eine volle Gattung halte, welche trotz grosser Formenflüssigkeit typische gemeinsame Merkmale erkennen lässt. Das gesammte Material stammt aus den obersten Schichten der Jura Malm ε und ζ; einerseits aus den Diceraskalken von Kelheim, andererseits aus den lithographischen Schiefern von Solenhofen. Durch Gümbel's[9]) Arbeiten sind diese beiden Sedimente als heteropische Facies derselben Periode erkannt worden. Es ist von Interesse zu sehen, wie die kräftigeren, stämmigen Formen des *Solanocrinus* auf die harten detritogenen, spongiogenen und korallogenen Sedimente der Diceraskalke, die zarteren Formen des *Solanocrinus* aber und die Gruppe des *Antedon* auf die feinkörnigen Plattenkalke beschränkt sind. Ob aber dieser Unterschied in den Lebensverhältnissen oder in den Vorgängen bei dem Versteinerungsprocess begründet sind, das ist eine Frage, die ich hier noch nicht zu entscheiden in der Lage bin.

Das auf Taf. XXV, Fig. 3 abgebildete Exemplar wurde schon einmal von Zittel[10]), S. 396 abgebildet und kurz beschrieben. Durch eine sorgfältige und langwierige Präparation gelang es mir, die im Gestein vergrabenen Arme fast vollständig freizulegen und den Pinnulabesatz an mehreren derselben aufzudecken, so dass eine abermalige Abbildung und Beschreibung wünschenswerth erschien. Das Fossil stammt aus Oberau bei Kelheim aus der Oberndorfer'schen Sammlung. Es liegt in einem grobkörnigen detritogenen Kalk, der zum grösseren Theil aus Echinodermenfragmenten besteht, welche krystallinisch geworden sind. Auch die einzelnen Glieder des Fossils sind umkrystallisirt und haben ihre Oberflächen-

sculptur verloren. Wahrscheinlich wurden sie später von den Tagwässern angeätzt und dadurch die Krystallstructur der einzelnen Glieder überaus klar aufgedeckt — sie wird uns weiter unten beschäftigen.

Solanocrinus imperialis Walther.

Das Centrodorsale fehlt. (Dasselbe fehlt leider auch an allen anderen mir vorliegenden Stücken. So bin ich auch nicht im Stande, die hier beschriebenen Kronen und Armstücke auf schon bekannte Centrodorsalknöpfe zu beziehen, und muss selbstständige Arten aufstellen, deren Zusammengehörigkeit zu den von anderen Arten, besonders von Nattheim bekannten Knöpfen erst durch spätere glückliche Funde wird festgestellt werden können.) Die Basalia sind schmale, lanzettförmige Leisten, 4,5 mm lang und in der Mitte 1,5 mm breit, welche vom Centrum des Kelches ausstrahlen und sich wie ein fünfstrahliger Stern als Schaltstücke zwischen die Nähte der Radialia einlagern. Die fünf Radialia I sind fest mit einander verbunden, sie bilden den wesentlichen Stützapparat im Bau des Kelches, denn alle anderen Skeletttheile legen und inseriren sich an die fast einheitlich verschmolzene pentagonale Radialplatte — die morphologische Hauptebene des Kelches. Jedes einzelne Radiale I ist dreieckig von 5,5 mm Grundlinie, 5 mm Seitenlänge und 4 mm Höhe. Auf der Grundlinie inserirt sich das Radiale II, welches in einer gewissen lockeren Verbindung gewesen sein mag, da die Radialia II beim Verwesen des Thieres etwas verschoben worden sind. Die Radialia II sind pentagonale Stücke von 6 mm Grundlinie, 2 mm Seitenhöhe, 4 mm Mittelhöhe und 5 mm Gelenkfläche.



Bis hierher ist der Bau des Thieres vollständig regelmässig. Aber auf den 10 Gelenkflächen der Radialia II. (= Axillare[1] vergl. d. Anmerkung *) stehen direct nur 5 Axillaria[2], während sich zwischen die fünf anderen Gelenkverbindungen 5 trapezförmige Stücke einschalten, für welche ich hier den indifferenten Ausdruck Intercalare wähle. Wie beistehendes Schema zeigt, giebt es keine Linie, welche die vorliegende Krone in zwei gleiche oder symmetrische Hälften theile; denn die Linie A B, welche die inneren Kronentheile symmetrisch halbirt, grenzt von den äusseren Kronentheilen eine linke reguläre Seite von einer rechten Hälfte ab, auf der 5 Intercalaria eingeschaltet sind, während die Linie C D, welche die äusseren Kronenstücke und Arme symmetrisch theilt, die innere Krone in zwei ungleiche Theile zerlegt.

Die Intercalaria sind trapezförmige Leisten von 2,5 mm Höhe und 4,5—5,5 mm Breite.

Die Axillaria[2] sind nicht von gleicher Grösse, denn diejenigen fünf, welche direct auf den Axillare[1] gelenken, sind grösser als die fünf anderen Axillaria[2], welche auf einem Intercalare sitzen.

---

* Diese Kelchplatte ist mit Rücksicht auf den Kelchbau Radiale II, mit Rücksicht auf die Armgabelung Axillare[1]. Ich habe durch römische bez. arabische Zahlen beide Bedeutungen im Folgenden unterschieden. Wenn sich ein Arm mehrmals gabelt, sollten die unter jedem Achselstück eingeschalteten Brachialia ebenfalls durch arabische Zahlen (Brachiale[1], [2], [3]) unterschieden werden, es würde die Uebersicht wesentlich erleichtern.

Die Axillaria[2] ohne Schaltstück sind 3,5 mm hoch und 6 mm breit. Die Axillaria[2] auf einem Schaltstück sind nur 3 mm hoch und 5,5 mm breit.

Auf die Axillaria[2] folgen die 20 Arme, welche in ihren Gliedern ein wechselndes Verhalten zeigen. Die untersten Armglieder sind ungefähr cylindrische Stücke von 4,5 mm Durchmesser. Das erste Armglied wird in Anpassung an die schräge Gelenkfläche der Axillare[2] von nicht parallelen Ebenen begrenzt; dass es auch sonst eine gewisse Ausnahmestellung, oder besser eine Mittelstellung zwischen Kelchglied und Armglied einnimmt, soll weiter unten besser begründet werden. Die drei folgenden Glieder sind cylindrisch, 2 mm hoch. Allein schon am 4. Glied macht sich eine Neigung zur Zickzackverbindung geltend. Im weiteren Verlauf der Arme werden dann die einzelnen Glieder immer keilförmiger, so dass vom 10. Glied ein wechselzeiliges Ineinandergreifen derselben vorhanden ist. Auch werden die Glieder 7,5 mm breit, dann aber wächst die Dicke des Armes noch etwas mehr, indem die schmale Seite der Keilglieder nicht mehr die Armoberfläche erreicht. An ihrer breiten Seite zeigen die Glieder eine knotige dorsale Verdickung, der ein ventraler Pinnulaeansatz entspricht. Syzygialnähte fehlen vollständig. Vom 26. Glied verjüngen sich die Arme und scheinen ziemlich spitz zu enden.

Von den 20 Armen sind nur 16 erhalten. Ich beginne in der Beschreibung mit dem rechtsgelegenen Arm 1, der eingerollt in seiner ganzen Länge entblösst werden konnte. Ein Theil der Mittelpartie (äusserste Windung) ist abgebrochen, doch unschwer zu ergänzen, so dass die Gesammtlänge auf 15 cm. (circa) bestimmt und auf dem Schema der Taf. XXVI Fig. 6 restaurirt dargestellt werden konnte.

Arm 2 war ebenfalls eingerollt, aber auch hier ist ein Theil der ersten Windung abgebrochen, die folgende aber ist wohl erhalten.

Arm 3, 4, 5 sind nach 2,5 cm abgebrochen, scheinen sich aber, wie man auf der Seite der Steinplatte erkennt, umzubiegen. 3 liegt annähernd parallel mit 1; 2, 3, 4 gehen senkrecht ins Gestein, vom 5. ab legen sich die Arme schräg nach der entgegengesetzten Richtung.

Arm 6 und 7 sind nicht eingerollt, aber nach 4,5 cm umgeschlagen.

Arm 8 ist nach 5,5 cm umgebogen und in trefflicher Weise mit alternirenden kurzgegliederten Pinnulae besetzt, welche sich an der breiten Seite der keilförmigen Glieder ventral inseriren und durch ihre Anordnung und Lage beweisen, dass sie ziemlich beweglich waren.

Arm 9 zeigt ebenfalls in ausgezeichneter Weise den Pinnulaebesatz. Eine Pinnula scheint (pathologisch?) kolbig verdickt zu sein.

Arm 10 und 11 liegen wieder ziemlich senkrecht in das Gestein hinein, doch konnten die beiden äusseren Pinnulareihen auch hier freigelegt werden.

Arm 12 ist wie 10 und 11 stark gekrümmt, während sich 13, 14, 15 etwas freier strecken; an 13 sind Pinnulae frei gelegt.

Arm 16 ist abgebrochen; ebenso 17 und 18 mitsammt ihrem Axillare[2], während das Intercalare in einem Fragment erhalten blieb.

Von Arm 19 ist ein Armglied, von 20 sind 4 Armglieder erhalten; und einige auf der Platte liegende isolirte Stückchen werden noch zu denselben gehören.

Ich fasse die Speciescharakteristik des eben beschriebenen Fossils folgendermassen zusammen:

Solanocrinus imperialis Walther. sp.

S. costatus Zittel.

Centrodorsale unbekannt, 5 Basalia, schmale lanzettförmige Leisten, 5 Radialia I eng verbunden zu einer gemeinsamen Radialplatte. 5 Radialia II (= Axillare[1]) mit 2 Gelenkflächen, auf denen 5 Axillare[2] direct, 5 Axillare[2] vermittelst je eines Intercalare gelenken. 20 Arme, cylindrisch, in ihrer ganzen Länge frei beweglich. Armglieder proximal cylindrisch, distal keilförmig. Pinnulae alternirend, aus kurzen Gliedern bestehend. Syzygialverbindungen, fehlen. Fundort: Oberau bei Kehlheim, in detritogenem grobkörnigem Kalk des oberen Jura ζ.

Wie schon oben erwähnt wurde, sind die Glieder alle krystallisirt, später aber angeätzt worden und die krystallographische Orientirung ist in der vortrefflichsten Weise möglich. Durch Schraffirung der Glieder auf dem obenstehenden Holzschnitt wie auf dem Schema der Taf. XXVI Fig. 6 wurde die Richtung der Krystallaxen angedeutet.

Ich konnte nach sorgfältigem Studium folgende Thatsachen feststellen:

1. Jedes Glied entspricht einem Krystallindividuum, denn die Skalenoederflächen, welche innerhalb jeden Gliedes herausgeätzt sind, befinden sich durchgehends in paralleler Lage.

2. Die Richtung der krystallographischen Hauptaxen der morphologisch gleichwerthigen Glieder ist gleich, die der verschiedenwerthigen Glieder ist verschieden.

Man vergleiche die Schraffirungen des obenstehenden Holzschnittes. S. 168.

3. Die Axe der Kelchglieder ist radial gerichtet.

4. Die Axe der Armglieder steht tangential.

Durch Hessel's[11]) überaus genaue Untersuchungen ist festgestellt worden, dass bei den Stielgliedern der gestielten Crinoiden die Axe des Kalkspathkrystalls mit der Axe des Stieles zusammenfalle. Wir schalten daher hier ein: Die Axe der Stielglieder bei gestielten Crinoiden steht vertikal.

Man könnte die eben aufgestellten Sätze, welche sich nur auf die Beobachtung eines einzigen Individuum beziehen, für isolirte, vielleicht zufällige erklären, aber eine andere Beobachtung giebt ihnen einen tieferen Werth, denn:

5. Bei Abweichungen von dem Grundschema in der morphologischen Ausbildung der Kelchglieder, verändert sich correspondirend die Lage der krystallographischen Axe des betreffenden Gliedes, denn an den Stellen, wo sich ein Intercalare zwischen Axillare[1] und Axillare[2] einschaltet, divergiren die beiden Axen der beiden Glieder. Die Abweichung ist aber keine regellose, sondern wenn man die abnormen Glieder in paralleler Stellung so orientirt, dass die Radien des Kreises parallel werden, so entspricht die Richtung der Krystallaxe des Axillare[2] an dem einem Arm der Richtung der Axe des Intercalare an dem folgenden Arme und umgekehrt.

Aber ein Thier ist kein Krystall, sondern ein innerhalb gewisser Grenzen biegsames Gebilde. Die Organe desselben entwickeln sich aus gemeinsamer Anlage oder aus einander. Und solche aus einander entstandene, verwandte Organe haben auch verwandte Eigenschaften. Auch dieser Satz prägt sich in den Krystallaxen an unserem *Solanocrinus* aus, denn:

6. Die zwei ersten Armglieder bilden in der Richtung ihrer Krystallaxen einen Uebergang von der radialen Stellung der Kelchglieder zu der tangentialen Stellung in den Armgliedern.

Ich darf aber schliesslich nicht unerwähnt lassen:

7. Das Schema der Axenrichtung erleidet in einzelnen Gliedern geringe Abweichungen, welche unter der Voraussetzung des Satzes 5 leicht verständlich werden.

Die hier aufgestellten Sätze eröffnen in Beziehung zu anderen Thatsachen, besonders zu der Wachsthumsrichtung der Skelettheile interessante Perspektiven über die Promorphologie und Entstehungsgeschichte des Crinoidenkörpers. Allein es kommt mir in dieser vorliegenden Arbeit wesentlich auf die einfache Feststellung der Thatsachen an, und ich versage mir, auf eine spekulative Diskussion derselben hier einzugehen.

Drei andere Kronenstücke glaube ich gemeinsam behandeln zu dürfen unter dem Namen *Solanocrinus costatus*. Als solchen hat Quenstedt[2]) ein Armstück beschrieben und l. c. Taf. 96 Fig. 26 abgebildet. Die hier zu besprechenden Kronen sind so übereinstimmend mit jener Figur, dass ich glaube, beide als ident betrachten und den alten Namen auf meine Exemplare anwenden zu können. Zugleich werden sich bei der Beschreibung specifische Unterschiede von dem oben beschriebenen *S. imperialis* ergeben, so dass ein besonderer Name für diesen gerechtfertigt erscheint. Quenstedt sagt über sein Exemplar l. c. S. 171: „Mein vollständigstes Stück lieferte Fig. 26; hier setzt sich auf den vorhandenen Knopf nicht blos das erste Radial, sondern es sind ausser dem zweiten und dritten noch von einem Arm 6 Glieder vorhanden. Man sieht wie die eine Furche der Gabel des Doppelgelenkes sich unmittelbar zur Armfurche entwickelt und gleich das erste Armgelenk hat rechts an seiner Aussenseite die Narbe für den Ansatz einer Pinnula . . . . . Von Aussen schwellen die Glieder wechselweise rundlich an und von der Seite zeigten nur das erste und zweite Armglied eine breitere Fläche, die mit dem dritten plötzlich schmal wird und alsbald ganz verschwindet, zum Zeichen, dass mit dem vierten Glied die Arme schon ganz getrennt waren und sich mit ihren Innenrändern nicht mehr berührten. Das zweite und dritte Radial sind stets innig mit einander verwachsen.“ Dann weiter S. 175: „In der Münchener Sammlung liegt von Oberau bei Kelheim aus dem dortigen W. J. ε. ein Prachtexemplar mit 20 Händen (es ist das oben als *S. imperialis* beschriebene!) . . . . . nach meinem Material glaubte ich immer, *costatus* habe wie die gabelförmigen Comateln nur 10 Arme gehabt.“ Ich freue mich, diese letztere Vermuthung unseres berühmten Juraforschers bestätigen zu können, denn auch meine drei Exemplare von *S. costatus* haben nur 10 Arme.

Das erste, Tafel XXV Fig. 1 abgebildete Exemplar stammt von Kelheim-Winzer aus der Oberndorfer'schen Sammlung. Es liegt auf Kalkschiefer, ist aber mit Kieselsäure infiltrit, welche besonders zwischen den Kalkgliedern ausgeblüht war. Das Stück beginnt mit dem aus Radiale II und Radiale III verschmolzenen Axillare, welches eine Verwachsungsnath wohl erkennen lässt. Die Unterseite zeigt eine merkwürdige Sculptur, welche aus Fig. 1a ersichtlich ist. Der rechte Arm ist abgefallen und nur in drei Gliedern erhalten, welche nebeneinander liegen, der linke Arm besteht aus 13 Gliedern, ist aber damit nicht vollständiger. Man sieht sehr deutlich, dass, wie bei dem Stück von Quenstedt die drei untersten Armglieder mit seitlichen Gelenkflächen eng verbunden sind und einen brachialen Pseudo-

kelch bildeten, dass sich also die Arme erst vom vierten Glied an bewegen konnten. Jedes Armglied zeigt ein Loch, in welchem sich wahrscheinlich die Sehnen inserirten. Alternirende seitliche Verdickungen der Arme deuten auf einen Pinnulabesatz, welcher noch wahrscheinlicher wird durch die vielen kleinen Kalkglieder, welche neben dem Arm die Platte bedecken, aber auf der Zeichnung weggelassen wurden, weil sie wirr durcheinander liegen. Die Ambulacralrinne ist von eben solchen Gliedern verdeckt. Ausserdem liegt längs derselben ein gegliedertes 4 mm breites Stück, von dem ich nicht sagen kann, ob es eine Pinnula, oder das obere Ende des Armes sei, weil nur die Rückenseite desselben sichtbar ist.

Ein zweites Exemplar ist auf Taf. XXV Fig. 5 abgebildet. Dasselbe stammt aus Neukelheim und wurde von Herrn Dr. G. Böhm der Münchener Sammlung geschenkt. Eingebettet in einen sehr grobkörnigen Kalk, war ursprünglich von dem Fossil nur wenig zu sehen. Durch Präparation unter Wasser wurden vier Arme freigelegt, leider ohne sicher nachweisbaren Pinnulabesatz. Das ganze Stück musste schon lange den Atmosphärilien ausgesetzt gewesen sein, da der anatomische Bau sehr schwer herauszukennen ist. Die Arme, deren es 10 gewesen sind, waren unten seitlich verbunden, oben frei. Die Glieder greifen dort wechselzeilig in einander, die dickere Seite jeden Gliedes trägt eine dorsale knotige Verdickung. Bei der Präparation wurden einige Pinnulaglieder in lockerer Verbindung an der Innenseite der Arme sichtbar; doch konnten sie nicht im Zusammenhang präparirt werden.

Das dritte, beste Stück stammt von Kelheim und wurde auf Taf. XXV Fig. 3 abgebildet. Es war eingebettet in eine Breccie von Pinnulae und Armgliedern, doch konnte es ziemlich gut entblösst und allseitig frei präparirt werden; leider ist durch unvorsichtiges Arbeiten eines früheren Präparators ein grosser Theil der Oberflächenskulptur verloren gegangen. Von dem Radiale I ist ein Fragment erhalten, darauf sitzen die Radiale II, welche mit dem Radiale III verschmolzen, aber durch eine Rinne davon abgegrenzt sind. Das Radiale III wurde Fig. 6a von Innen abgebildet und zeigt einen medianen zapfenähnlichen Fortsatz, der sich zwischen die beiden ersten Armglieder einschiebt. Von den 10 Armen sind nur 4 wohlerhalten mit trapezförmigem Querschnitt. Die untersten 4 Glieder legen sich zu einem brachialen Pseudokelch aneinander, erst die weiteren sind frei beweglich. Die ersten 6 Armglieder sind von parallelen Gelenkflächen begrenzt, dann werden die folgenden allmählich keilförmig und verschränken sich zickzackartig. Das dickere Ende trägt einen dorsalen Knoten und einen seitlichen Fortsatz zur Insertion der Pinnula. Vom zwölften Armglied verschmälert sich der Arm etwas, scheint aber ziemlich lang gewesen zu sein, denn bei der Präparation wurde auf der Innenseite des grösseren Armes ein langes schmales Armstück von annähernd rundem Querschnitt freigelegt, welches allem Anschein nach dem eingeschlagenen Ende des betreffenden Armes angehört. Wie man sich an dem links stehenden Arm überzeugen kann, alternirten die Pinnula, deren drei vorhanden sind (auf meiner Ansicht nicht darzustellen). Sie waren ziemlich kräftig, 2 mm im Durchmesser und setzten sich aus ungefähr quadratischen Gliedern zusammen. Die längste Pinnula ist 10 mm lang erhalten und etwas gebogen. Syzygialnähte fehlen an allen drei Stücken. Die Ambulacralrinne ist tief. Auf Taf. XXVI Fig. 11 wurde eine Restauration nach den vorhandenen Resten versucht. Das Punktirte ist ergänzt.

Ich fasse schliesslich die Speziescharaktere folgendermassen zusammen:

Solanocrinus costatus Goldfuss em. Walther.

(Centrodorsale fünfkantig ohne Radialgruben — Schlüter. —) Basalia unbekannt. Radiale I seitlich eng verbunden. Radiale II mit Radiale III verschmolzen, doch durch eine Nahtlinie getrennt. Radiale III mit

medianem Fortsatz. 10 Arme, die ersten 4 Armglieder seitlich zu einem brachialen Pseudokelch verbunden, die oberen Theile der Arme beweglich, aus keilförmigen Gliedern mit dorsalen Knoten bestehend. Pinnulae kräftig, alternirend. Syzygialnäthe fehlen. Fundort: Kelheim, ob. Jura ε, detritogene Kalkbreccie.

Wir konnten schildern, wie die beiden *Solanocrinus* sich erstens in der Zahl der Arme, zweitens in deren Form und Verbindung wesentlich unterscheiden. *S. imperialis* hatte cylindrische Arme, welche, an ihrer Insertion am dünnsten, sich erst später verdickten. Dadurch ward eine hohe Beweglichkeit derselben möglich, welche sich noch in der ganzen Lage der Fossils ausprägt. Wie elastische Springfedern sehen wir die Arme neben einander liegen und es ist mehr als wahrscheinlich, dass sich *S. imperialis* in ähnlicher Weise wie der lebende *Antedon* durch abwechselndes Heben und Senken der Arme sehr rasch von der Stelle bewegen konnte. Die Comateln sind unter den lebenden Echinodermen des Mittelmeeres meinen Erfahrungen nach die physiologisch höchststehende Ordnung. Ihre Empfindlichkeit gegen Reize ist höher als die der Ophiuren (z. B. *Ophioglypha lacertosa*) und wenn man sie auch gewöhnlich regungslos in den Bassins hängen sieht, oder auf einem Fremdkörper mit ihren Cirrhen angeklammert beobachtet, so vermögen sie doch sehr lebhafte Bewegungen auszuführen. Die Arme oder die Munddecke kann man beliebig reizen, ohne dass eine Reaction stattfände, aber sobald man die Pinnulae berührt, bewegen sie ihre umgeschlagenen Arme, wie eine grosse Spinne ihre Beine, auf und ab und suchen der drohenden Gefahr zu entlaufen. Sie leben ausschliesslich auf festem Untergrund, bei Neapel am liebsten auf den Seccen und zwar in Tiefen von 30—90 m. Oft bringt die Dredge oder noch mehr das grosse Schleppnetz ganze Schaaren mit herauf; in ein Wassergefäss gesetzt, gewähren die in schönen Schlangenlinien sich wiegenden rothen oder gelben Arme und die Pinnulae, die ihnen angeschmiegt folgen, ein anziehendes Bild.

Ganz anders *Solanocrinus costatus*. Der plumpe Bau der Arme, ihre seitliche Verbindung zum brachialen Pseudokelch, die knotigen Verdickungen des Armrückens verhindern jede rasche Beweglichkeit, und wenn wir nicht annehmen wollen, dass *S. costatus* allen Erfahrungen zuwider, sich mit seinen Cirrhen habe activ bewegen können, so müssen wir die Anschauung gewinnen, dass er nur sehr unbedeutende und langsame Ortsbewegungen ausführen konnte, vielleicht wie *Holopus* sessil war. Jedenfalls waren *S. imperialis* und *S. costatus* wie durch ihren Bau, so auch durch ihre Lebensweise nicht unwesentlich verschieden.

Ganz verschieden von den bisher behandelten beiden Formen sind zwei andere Armstücke, welche ebenfalls aus Kelheim kommen, aber aus einem sehr feinkörnigen, dem Solenhofener Gestein sehr ähnlichen Plattenkalk. In ihrem Bau sind es echte Solanocrinen, doch haben sie ein ganz verschiedenes Aussehen. Und wenn man die so verschieden gestalteten Knöpfe von *Solanocrinus* aus Nattheim[12]) vergleicht, so wird man schon auf die Spur geleitet, dass die dazugehörigen Kelche ebenso verschieden gewesen sein möchten. Das bestätigt am besten der

Solanocrinus gracilis.

Das eine Exemplar lag auf einer Platte sehr feinen Kalkschiefers und konnte von beiden Seiten entblösst werden. Ich bildete es ab auf Taf. XXV, Fig. 2. Von den ursprünglich 20 Armen sind 15 mehr oder weniger erhalten. Der Erhaltungszustand ist überaus schön, die Nähte sind hellroth gefärbt und ein matter rother Farbton durchdringt das ganze Fossil, so dass man geneigt ist anzunehmen, dass die ursprüngliche Farbe des Thieres hier erhalten geblieben sei. Die Oberfläche ist spiegelnd glatt, wie es

leider die Zeichnung nicht wiederzugeben vermag. Auf Taf. XXVI, Fig. 1 wurde in Umrissen ein Schema desselben Armes von der Unterseite gegeben mit einigen restaurirten Pinnulae und unter Weglassung der auf der Unterseite zerstreuten Pinnulaeglieder. Ob die Reste an der Basis des Stückes dem Radiale II angehören oder dem Radiale I, wobei dann das folgende Stück als verschmolzenes Radiale II + Radiale III aufgefasst werden könnte, das wage ich nicht zu entscheiden. Eine Nahtverbindung ist nicht zu erkennen. Nur das zweite Radiale-Axillare ^{1} (von links gerechnet) zeigt zwei schräg verlaufende Nähte, wodurch es aus 3 isolirten Verkalkungscentren entstanden erscheint. (Möglicherweise war auch das embryonale Axillare ^{1} hier zerbrochen und erhielten sich desshalb die Näthe.) Von innen betrachtet fällt an den Axillare ^{1} besonders der sehr kräftige mediane Zapfen auf Taf. XXV, Fig. 2a, 2b, welcher sich zwischen die ersten Armglieder einschiebt. Auf dem Radiale-Axillare ^{1} sitzt direct das Axillare ^{2} mit 2 Gelenkflächen für die Arme und mit einem, wenn auch kleineren medianen Fortsatz.

Das erste linke Axillare ^{2} trägt nur eine einzige Gelenkfläche, auf welcher auch nur ein einziger Arm entspringt. Doch sind die Glieder 3—6 durch schräge Nähte getheilt und man darf den Arm somit als Doppelarm betrachten. Leider kann man den eigentlich entscheidenden Beweis hierfür nicht bringen, da die Pinnulaeansätze auf der Ventralseite von verstreuten Gliedern bedeckt sind. Die übrigen Axillare ^{2} besitzen sämmtlich zwei Gelenkflächen und tragen zwei Arme. Die Armglieder werden vom 3. an keilförmig. Die Pinnulaeansätze alterniren. Leider sind die Pinnulae selbst meist zerfallen und verdecken die Sculptur der Unterseite. Nur eine einzige Pinnula (Fig. 2a) blieb erhalten, sie ist aus 10 cubischen Gliedern aufgebaut. Syzygialnähte fehlen. Die Arme sind abgeplattet; ob dieses Verhalten ein ursprüngliches sei, ist nicht mit aller Bestimmtheit zu sagen.

Von einem zweiten Exemplar liegt ein einziger Arm vor. Taf. XXV, Fig. 4 und Taf. XXVI, Fig. 4. Grösse und Form desselben stimmt so völlig mit dem eben beschriebenen überein, dass ich kein Bedenken trage, auch diesen Arm als *S. gracilis* zu beschreiben, wenn auch die Gabelung der Arme etwas anders geschieht, als sie bei dem eben beschriebenen gewesen sein muss. Denn zwischen Axillare I und Axillare II sind je 4 Glieder eingeschaltet. Wir haben oben bei *S. imperialis* gesehen, dass die Einschaltung von Brachialia zwischen die beiden Axelstücke als Abnormität vorkommt und daraus ersehen, dass die Zahl der eingeschalteten Brachialia nicht zu specifischen Unterschieden benutzt werden darf. Ich beschreibe daher das genannte Stück als *Solanocrinus gracilis* var. Es liegt in einem sehr harten Kalkschiefer von Kelheim-Winzer (aus der Oberndorfer'schen Sammlung). Der Axillartheil des Armes war oberflächlich zerstört, so dass er nur durch Anschleifen sein Gefüge klarlegte. Der Arm aber wurde durch Anätzen unter Wasser freipräparirt. Das Radiale-Axillare ^{1} trägt zwei Gelenkflächen und bei Betrachten unter Wasser kann man zwei Nähte erkennen, welche ein rhombisches Stück (dem oben beschriebenen zapfenartigen medianen Fortsatz der Taf. XXV, Fig. 2a, 2b) abtheilen. Es folgen je drei eingeschaltete Brachialia ^{1}, welche sehr eng mit einander verbunden gewesen sein dürften. Dann das Axillare ^{2}, welches median die Ansätze je einer zarten Pinnula erkennen lässt. Die anderen Armglieder, anfangs leistenartig, werden allmählich keilförmig und tragen auf ihrer breiten Seite einen charakteristischen Knoten zur Insertion der Pinnulae. Die letzteren standen alternirend, sind aber nicht erhalten. Auch an diesem Stück fehlen die Syzygialnäthe. Wir fassen zusammen:

Solanocrinus gracilis Walther.

Centrodorsale u. Basalia unbekannt. Radiale axillare[1] trägt zwei Gelenkflächen, auf denen sich entweder direct, oder mit eingeschalteten Brachialia das Axillare[2] inserirt. Radiale axillare[1] u. Axillare[2] hatte einen medianen Zapfen, statt dessen besass *S. gracilis* var. auf Axillare[2] eine kurze gegliederte Pinnula in der Achsel der zweiten Gabelung. Armglieder unten leistenförmig, oben keilförmig, ohne dorsale Knoten. 20 Arme, dünn. Pinnulae alternirend, aus cubischen Gliedern bestehend. Syzygialnähte fehlen. Fundort: Kelheim Ob. Jura ε. feinkörniger Plattenkalk.

Ich habe die oben beschriebenen Crinoiden *Solanocrinus* genannt und muss jetzt diesen Namen rechtfertigen, weil von mehreren Autoren besonders von H. Carpenter[12]) der Name gestrichen worden und die unter diesem Namen bekannten Reste mit der Gattung *Antedon* vereinigt worden sind. Die Vereinigung wurde hauptsächlich und ausschliesslich auf Grund der Centrodorsalia vorgenommen, denn Kronen waren bisher so gut wie unbekannt, dennoch hat Schlüter[13]) sich für die Aufrechterhaltung der Gattung *Solanocrinus* ausgesprochen, indem er l. c. S. 36 sagt: „Gleichwohl würde man vielleicht *Solanocrinus* aufrecht erhalten können, wenn man damit diejenigen Comateln bezeichnet, welche keine Radialgruben, aber einen runden Nahrungscanal besitzen, während die dieser gegenüberstehende Gruppe *Antedon* durch Vorhandensein von Radialgruben und gelapptem Nahrungscanal ausgezeichnet ist.“ Dieser Unterschied hat schon Zittel l. c. S. 396 bewogen, die Gattung *Solanocrinus* als Subgenus von *Antedon* aufrecht zu erhalten. Meine Untersuchung der schönen Kronen mit so wohlerhaltenen Armen hat mich endlich dahin geführt, dass *Solanocrinus* als echte Gattung betrachtet werden muss. Denn dasjenige Merkmal, worauf Joh. Müller[14]) die Speciesunterscheidung von *Antedon* gründete, ein Merkmal, das wir an den Armen der meisten Articulatengeschlechter beobachten, es fehlt bei allen Arten von *Solanocrinus* vollständig. Es sind dies die Syzygialnähte. An keinem der untersuchten Arme konnte ich eine Spur derselben auffinden, was um so auffälliger wird, als der Formenkreis von *Solanocrinus* ein überaus variirender und flüssiger ist. Die Zahl der Arme, die Zahl der Radialia und Brachialia schwankt, einzelne Glieder werden eingeschaltet, andere fehlen, nur die Arme haben niemals Syzygialnähte. Sie unterscheiden sich dadurch so gründlich von den meisten ihrer Verwandten, dass ich unter Berücksichtigung der Schlüter-Zittel'schen Diagnose das Genus folgendermassen bestimme:

Solanocrinus. Goldf. em. Walther.

Ungestielte Crinoiden von sehr variirender Form, Centrodorsale mit rundem Nahrungscanal ohne Radialgruben, mit schmalen lanzettförmigen Basalia, mit 2 oder 3 Radialia, 10 oder 20 Armen, ohne Syzygialnähte.

Ebenso scharf wie sich *Solanocrinus* von dem lebenden *Antedon* unterscheidet, so scharf ist er geschieden von den Comateln des oberen Jura. Es war mir bei der Untersuchung eines sehr reichen Materials aus Solenhofen eine überraschende Beobachtung, dass der Bau des *Antedon* in allen seinen Einzelheiten sich seit der fernen Jurazeit so wenig verändert habe. Das wunderbare Sediment der Solenhofener Plattenkalke bewahrt uns Reste von *Antedon* auf, welche dem heutigen Meere entnommen zu sein scheinen. Die zartesten Saumblättchen liegen noch unverrückt über der Armrinne. Wir sehen, dass abgebrochene Arme sich damals genau ebenso regenerirten wie zur heutigen Zeit, und es ist schwer, die Einzel-

heiten zu erkennen, durch welche sich jene längst verstorbenen Geschöpfe von ihren lebenden Nachkommen unterscheiden. Wie die Arme des lebenden *Antedon* bald nach dem Tode des Thieres sich ablösen und durcheinander krümmen, so geschah es auch damals. Gewöhnlich verdeckt daher ein Gewirr von Armstücken den ganzen Kelch, und solche Stücke, an denen Kelch und Cirrhen wohl erkennbar sind, gehören zu den Seltenheiten. Unter den 33 Exemplaren der Münchener Sammlung fand ich 4 wohlerhaltene Kronen, unter den 48 Exemplaren des Berliner Museums 7 Kelche. Aber unter diesen 81 schönen Platten ist keine einzige, an der man alle Organe mit gleicher Sicherheit diagnosticiren könnte. Das Centrodorsale ist einmal, der Kelchbau 8 mal, einzelne Cirrhen etwa 15 mal zu sehen, aber kein einziges Exemplar vereinigt alle Organe. Wie bei *Solanocrinus* muss ich auch hier verzichten, auf Grund der Centrodorsalia eine specifische Trennung durchzuführen. Ebensowenig konnte ich die J. Müller'sche[14]) Eintheilung der Comateln nach der Anordnung der Syzygialnähte hier durchführen, weil alle Arme abgebrochen sind und ihr Zusammenhang mit dem Kelch überaus selten zu erkennen ist.

Gewisse Unterschiede zeigen die Form der Cirrhen und die Zusammensetzung des Kelches. Ich glaubte auf die letztere mehr unterscheidendes Gewicht legen zu sollen, und gewann auch die Anschauung, dass man die Cirrhen höchstens zur Unterscheidung von Varietäten verwenden dürfe. Aber wenn die Cirrhen gut zu sehen sind, ist gewöhnlich Kelch und Arm mangelhaft erhalten, kurzum, ich habe eine Durchführung dieses Eintheilungsprincipes vergeblich versucht. Bei genauer Vergleichung des Materials fallen aber zwei verschiedene Typen auf. Der eine Typus ist der in Solenhofen häufigste (*Antedon pinnatus*). Der andere ist wohlerhalten in der alten Localität Zand und vereinzelt auch in Solenhofen (*Antedon formosus*). Sie unterscheiden sich durch Grösse, durch das Gefüge der Armglieder, die Form der Saumblättchen und den Bau des Kelches. Anfangs war ich versucht, beide Typen für blosse Altersunterschiede zu halten. Als ich aber den Kelchbau näher studirt hatte, ergaben sich Verschiedenheiten, welche unmöglich aus einander entstehen können, denn das eine Mal ist Radiale I mit Radiale II, das andere Mal Radiale II mit Radiale III verschmolzen. *Antedon pinnatus* Goldfuss ist die weitaus häufigere Form. Ein Exemplar des Berliner Museums Taf. XXVI, Fig. 7 zeigt das flache mit Gruben bedeckte Centrodorsale, von dem noch die Reste von 5 Cirrhen ausgehen. Die Cirrhen mögen 40 mm lang gewesen sein, die längste beobachtete mass 35 mm. Die Glieder anfangs 1 mm lang und 0,5 mm breit, werden allmählich 2,5 mm lang, wobei sie sich verjüngen; ihre Gelenkflächen sind verdickt. Terminalglied in eine feine, gerade Spitze ausgezogen. Basalia nicht nachzuweisen.

Die Radialia I, dreieckige Stücke, sind seitlich mit einander verschmolzen zur pentagonalen Radialplatte. Dass auch die Basalia in dieser Platte verschmolzen sind, deuten fünf Paar Linien an, welche beim Anschleifen einer Krone der Münchener Sammlung auf der Radialplatte erschienen. Bei weiterem Schleifen kamen periphere Nähte zum Vorschein (Taf. XXVI Fig. 10), welche die Radiale II abgrenzen. Doch ist die Verbindung von Radiale I und Radiale II eine so feste, so dass man beide als ein Stück bezeichnen darf.

Dagegen articulirten die Radiale III ziemlich locker auf Radiale II, denn wie Taf. XXVI Fig. 10 zeigen, sind sie durch eine breite Zone getrennt, welche von Eisenoxydul infiltrirt und gefärbt ist; auch sind die Radiale III nicht unmerklich verschoben. Sie sind 0,7 mm hoch und 3 mm breit und tragen

eine dachartig doppelte Gelenkfläche. Auf dem Kamm derselben inserirt sich eine mediane unpaare Pinnula Fig. 10a, bestehend aus zwei 1 mm langen Gliedern.

Auf den Gelenkflächen der Radiale III stehen die 10 Arme. Der längste gemessene Arm hatte 14 cm. Sie sind durchaus gestaltet wie die des lebenden *Antedon rosaceus*, die Glieder, anfangs 1,5 mm breit, verjüngen sich sehr langsam. Die Tentakelrinne ist eingefasst von ziemlich kräftigen, flügelartig dreieckigen Saumblättchen, welche an den proximalen Armgliedern zu seitlichen Flügeln den Gliedern angewachsen erscheinen, 0,8—1,2 mm gross.

Syzygialverbindungen sehr zahlreich. Das Epizygale trägt die Pinnulae, welche alterniren; ihre Glieder sind 1,5—0,6 mm gross, verjüngen sich allmählich und enden spitz. Die Pinnulae sind am kleinsten am Ende des Armes, werden rasch im ersten Drittel des Armes 25 mm lang, während sie am Proximaltheil nur 15 mm Länge besitzen.

An einzelnen Armen beobachtet man, dass ein Theil abgebrochen war und sich regenirt, wie Taf. XXVI, Fig. 5 zeigt. Die Ambulacralrinne des neu entstehenden Endes ist sehr flach, Saumblättchen scheinen noch zu fehlen. Ich habe in Neapel öfters *Antedon*-Individuen an den Armen verstümmelt und festgestellt, dass nach 3 Monaten das neue pfropfreisähnliche Ende 2 cm lang war. So lang dürfte auch das vorliegende regenerirte Armende sein, das sich unter Pinnulis der anderen Arme verliert.

Antedon pinnatus Goldf. em. Walther.

Centrodorsale mit radialen Gruben bedeckt, in denen sich lange Cirrhen inseriren, deren Terminalglied spitz ist. Radiale I mit Radiale II und den Basalia zu einer Radialplatte verschmolzen. Radiale III mit medianer kurzer Pinnula. 10 Arme lang. Syzygialnäthe häufig. Pinnulae alternirend, Saumblättchen flügelförmig. Fundort: Solenhofen Ob. Jura ζ (Plattenkalk).

Die zweite kleinere Form nenne ich: *Antedon formosus*. Der Habitus desselben ist durchaus zierlicher und zarter. Der Centrodorsalknopf an dem einen Exemplar des Berliner Museums Taf. XXVI, Fig. 12 in Resten erhalten. Von ausgezeichneter Erhaltung sind zwei Exemplare der Münchener Sammlung (Leuchtenberg'sche Sammlung) von Zand. Taf. XXVI, Fig. 2 und der beistehende Holzschnitt (etwas vergrössert).

Arme von *Antedon formosus* Walther.

Die Cirrhen besitzen $^1/_3$ der Armlänge, einzelne Glieder 1,5—2 mm lang, an den Gelenkflächen stark verbreitert, verjüngen sich rasch und enden nach 30 mm mit einem schlanken zugespitzten Glied.

Die Radialia I sind zu einem fünfseitigen Stern verwachsen, Taf. XXVI, Fig. 2. Da ich nicht wagen konnte, die zarten Glieder anzuschleifen, so ist die Lage der Basalia nicht sicher zu ermitteln, doch scheinen ihnen fünf perradiale Rippen zu entsprechen. Der Radialstern ist von einem grossen runden Axencanal durchbohrt.

Radiale II und Radiale III sind mit einander verschmolzen, doch lässt eine ausgesprochene Nahtlinie die Zusammensetzung deutlich erkennen. Auf dem dachförmig zugespitzten Axillare inseriren sich je 2 Arme; über das Vorhandensein der medianen Pinnulae können Zweifel walten. Die Arme sind 8,5 cm lang, Armrinne von zarten

sichelförmigen Saumblättchen halb verdeckt, deren gewöhnlich zwischen zwei Pinnulae 3 vorhanden sind, auf dem vierten inserirt sich die letztere.

Syzygialverbindungen scheinen zwischen Glied 1—2 und 12—13, dann aber am oberen Armende häufiger vorzukommen. Pinnulae 12 mm lang, zart, alternirend; die einzelnen Glieder 1—1,2 mm lang, haben ventral eine zarte Ambulacralrinne. Gelenkflächen nur wenig verbreitert.

Antedon formosus Walther.

Centrodorsale in Resten (Berliner Museum). Cirrhen zart, mit schlankem spitzen Terminalglied. Basalia und Radialia I zu einem Stern verschmolzen, Radiale II mit Radiale III verwachsen, 10 Arme, zart, Pinnulae alternirend, Syzygia 1—2, 12—13, Saumblättchen sichelförmig. Fundort Zand und Solenhofen (?). Ob Jura ζ weicher Plattenkalk.

Ich hätte gern an dieser Stelle meine Anschauungen über die verwandtschaftliche Stellung der *Solanocrinus* und ihre eventuellen genetischen Beziehungen zu *Antedon* ausgesprochen. Aber das von mir untersuchte Material, trotzdem es das vollständigste bisher bekannte darstellt, ist meiner Meinung nach viel zu unvollständig, als dass ich wagen dürfte, daraufhin einen kleinen Stammbaum zu entwerfen. Das geologische Auftreten des *Antedon* und *Solanocrinus* mit wohlerhaltenen Kelchen in den Sedimenten des süddeutschen obersten Jura ist meiner Ansicht nach nicht so sehr ein historisches als vielmehr ein zufälliges, denn wenn die Lebensbedingungen von Solenhofen und Kelheim im untersten Lias vorhanden gewesen wären und im obersten Malm fehlten, so würden wir mit hoher Wahrscheinlichkeit die Vertreter dieser beiden Geschlechter aus dem Lias kennen. Es ist in dieser Hinsicht von hohem Interesse, dass Fraas[15]) nachgewiesen hat, wie in der Kreide von Hackel am Libanon ein dem Solenhofener Plattenkalk sehr ähnliches Gestein eine grosse Anzahl Comateln (*Antedon pinnulatus* Fraas) enthält. Durch die Güte des Herrn Dr. Nötling in Berlin konnte ich mich sowohl von der Aehnlichkeit des Sedimentes, wie von der ziemlich nahen Verwandtschaft der darin enthaltenen *Antedon* mit den Solenhofener Exemplaren überzeugen. Die Frage ist nur die, ob jene hypothetischen liassischen Vertreter anders gestaltet sein würden, als die uns bekannten Formen des weissen Jura. — Diese Frage zu entscheiden halte ich mich auf Grund der hier vorgelegten Studien nicht für competent.

Dass *Antedon* und *Solanocrinus* nahe verwandt seien, ist allgemein anerkannt, welches von beiden den gemeinsamen Stammeltern näher steht, kann ich nicht mit Sicherheit bestimmen. Für mich persönlich habe ich die Anschauung gewonnen, dass die *Solanocrinus* jenen hypothetischen Stammeltern näher stehen als *Antedon*; aber meine Beweise hierfür sind etwas schwankender Natur. Ich gehe bei der Beurtheilung dieser Frage von dem Gedanken aus, dass solche Formen, aus denen sich andere ableiten und entwickeln sollen, eine hohe Formenflüssigkeit besitzen müssen. Jeder Anpassungsprocess fixirt aus der Summe der für jede Form begrenzten (?) Anpassungsmöglichkeiten eine oder mehrere der letzteren zu angepassten Eigenschaften. Nehmen wir an, dass ein Thier potentia 100 Anpassungsmöglichkeiten habe, und lassen wir es durch Selection 5 Anpassungseigenschaften erhalten, so ist seine Anpassungsmöglichkeit im Ganzen nur noch = 95 und die Formenflüssigkeit ist dadurch vermindert. Umbildung, Entstehung neuer Formen ist aber nichts anderes als die Verwandlung der Anpassungsmöglichkeiten eines Thieres in angepasste Eigenschaften. Aber diese Verwandlung führt eine Form allmählich einem senilen Stadium entgegen, wo die Formen-

flüssigkeit immer geringer wird; und rasch und unvorbereitet sich ändernde Existenzbedingungen, welche in Transgressionen oder in den vulkanischen Folgen von Dislocationen ihre Ursachen haben können, bereiten der allmählich unbiegsam gewordenen Form ihren Untergang. Nun könnte man ja meine These: „die Anpassungsmöglichkeit eines Thieres ist begrenzt", bezweifeln, oder man könnte annehmen, dass durch die Erwerbung neuer Anpassungseigenschaften auch die Zahl der Anpassungsmöglichkeiten nach anderen Richtungen gesteigert würde, dann freilich wäre kein Grund vorhanden, dass irgend eine Thiergruppe ausgestorben sei, und das beinahe „ewige Leben" der *Lingula* und einiger anderer Formen könnte solche Gedanken bestätigen. Doch solche Dauerformen sind verschwindende Ausnahmen gegenüber der unendlichen Zahl von im Verlauf der geologischen Perioden ausgestorbenen Thieren. Und diese Thatsache lässt den Rückschluss berechtigt erscheinen, dass die Anpassungsmöglichkeiten eines Thieres begrenzt sind und dass die durch Anpassung erworbenen neuen Anpassungsmöglichkeiten den Verlust an solchen nicht zu ersetzen im Stande sind.

Wir sagten: Stammformen, d. h. solche Organismen, welche die Fähigkeit in sich tragen, neue abgeleitete Formen zu erzeugen, müssen eine hohe Formenflüssigkeit besitzen. Unter diesem Gesichtspunkt darf man *Solanocrinus* für die Form halten, welche den Stammeltern der hier behandelten ungestielten Crinoiden am nächsten stand, denn die Vergleichung der beschriebenen Kronen lehrte uns, dass die Formenflüssigkeit der Gattung *Solanocrinus* eine sehr hohe sei. Die Zahl, Form, Grösse der Arme und der Kelchtafeln, vielleicht auch die Lebensweise der drei bekannten Formen war eine überaus verschiedene und der Mangel der Syzygialnähte ist das eigentliche einzige Merkmal, das sie von ihren nächsten Verwandten unterscheidet. Die Syzygia, welche bei *Solanocrinus* fehlen, sind bei *Antedon* stets vorhanden und so constant, dass Joh. Müller das System der Comateln darauf begründete. Doch welches ist die Function dieser Trennungsebenen im Arm der Crinoiden?

Die Literatur welche mir zugänglich war, hat mir keinen Aufschluss über diese Frage gegeben, und trotz mancherlei Versuche kann ich die Ansicht, welche ich mir selbst darüber gebildet habe, nicht mit voller Sicherheit beweisen. Bekanntlich sind die Syzygia des *Antedon* nicht Gelenke wie die übrigen Nähte am Arm. Wir wissen durch J. Müller, dass die Armglieder, welche durch ein Syzygium zweigetheilt erscheinen, nur eine Pinnula besitzen, wir wissen durch J. Müller und Carpenter[15]), dass die Gelenkflächen zweier Syzygialglieder keinerlei Gelenkskulptur zeigen, welche eine Beweglichkeit möglich machen, sondern zwei ebene Flächen sind, durch eine zarte Scheibe von Bindegewebefasern verbunden und zwar so fest, dass eine Bewegung daselbst ausgeschlossen ist. Dieses Verhalten erinnerte mich sehr an den Lacertenschwanz, wo bekanntlich die Wirbel durch eine intravertebrale Scheibe weicherer Knorpelmasse in zwei Hälften zerlegt werden, so dass der leicht zerbrechliche Schwanz regelmässig an dieser Stelle durchbricht. Diese Einrichtung steht in Beziehung zur leichten Regenerationsfähigkeit des Schwanzes. Auch in anderen Thiergruppen kommen Einrichtungen vor, welche ein leichtes Abbrechen der angegriffenen Extremitäten erlauben und so das Thier in den Stand setzen, mit geringem Verlust einer drohenden Lebensgefahr zu entrinnen. Ich erinnere daran, dass Krabben ihre verletzten Beine im nächsten Glied abwerfen, und dass man durch Anschneiden der Beine ein solches Thier veranlassen kann, binnen 10 Minuten seine sämmtlichen Beine abzuschütteln. Nun habe ich eine Reihe von Versuchen bei *Antedon rosaceus* angestellt, um zu erfahren, ob die

Arme leichter in den Syzygien abbrechen. Ich habe dabei festgestellt, dass in $^2/_3$ der Fälle der Arm im Syzygale abbrach, in $^1/_3$ der Fälle aber in einer Gelenknaht. Solche Arme, welche sich regeneriren und auf denen das zarte Pfropfreis des jungen Armes steht, zeigen stets ein kleines Polster, welches ich für den Rest des Hypozygale halten möchte. Mit aller wünschenswerthen Sicherheit kann ich aber nicht das aussprechen, was ich vermuthe: dass die Syzygialnähte in den Crinoidenarmen Einrichtungen sind, um das Abbrechen der Arme zu erleichtern und dadurch das Thier mit geringem Verlust aus Lebensgefahr zu befreien.

Während ich also auf Grund des von mir untersuchten Materials von oberjurassischen Crinoiden eine genetische Beurtheilung desselben wegen seiner relativen Unvollständigkeit mir versagen muss, so setzt mich andererseits der meist tadellose Erhaltungszustand in die Lage, über ihren anatomischen Bau und dessen Beziehungen zu den der andern Articulatengeschlechter einige neue Thatsachen zu eruiren und dieselben mit den Entwicklungsvorgängen der lebenden Crinoiden des Mittelmeeres in vergleichende Beziehung zu bringen.

Bei Besprechung der Ontogenie des *Antedon rosaceus* hatten wir einige Thatsachen feststellen können, an die wir hier wieder anknüpfen wollen.

Die primären 5 Embryonal-Pinnulae und die secundären 10 Embryonal-Pinnulae sind vorhanden, bevor sich die Arme anlegen und bevor die Radialia entstehen.

Erst während die 10 tertiären Pinnulae entstehen, also wenn der Embryo deren 25 besitzt, entwickeln sich die Arme als Wucherungen der oralen Leibeswand und heben die drei daselbst stehenden Pinnulae mit empor.

Wenn sich hierauf der Arm zu gabeln beginnt, so rücken die adradialen secundären Pinnulae auf die adradialen beiden Gabeläste, die interradiale primäre Pinnula dagegen kommt in die Gabel des Armes median zu stehen.

Indem die Gabelarme weiter wachsen, heben sie die weiter auf der Mundscheibe entstehenden Pinnulae mit empor.

Die vorstehenden Sätze sind als schlichte Thatsachen nicht uninteressant, aber sie eröffnen weitschauende Durchblicke, wenn man sie vom „biogenetischen Grundgesetz“ aus beurtheilt.

Bekanntlich formulirten Fritz Müller und E. Haeckel eine Summe von Erfahrungen und Erörterungen in dem Satz: „Die Keimesentwicklung (Ontogenie) ist eine kurze Wiederholung der Stammesentwicklung (Phylogenie).“ Eine Rechtfertigung dieses Gesetzes ist heutzutage nicht mehr nöthig, denn die Resultate der modernen Biologie geben täglich neue Beweise von der Fruchtbarkeit dieses Gedankens, der das ganze Räthsel der Vererbung einschliesst. Ein wissenschaftliches Axiom besteht seine Feuerprobe in der Anwendung, und je mehr es sich dort bewährt, um so grösser ist die Wahrscheinlichkeit seiner Richtigkeit. Die Entwicklungslehre aber, ebenso wie das genannte Gesetz, leiten sich im Grunde genommen ab aus dem grossen Weltgesetz von der Erhaltung der Kraft, denn die Entwicklungslehre geht von dem Satze aus: Neues kann nicht spontan entstehen, sondern es bildet sich allmählich aus dem Vorhandenen um. Das biogenetische Grundgesetz aber gründet sich auf den Satz: Keine Kraft kann

spurlos und auf einmal verschwinden; und die Wirkung der Kräfte, welche eine Form umbildeten, vergeht nicht, sondern beeinflusst auf unendliche Generationen die Formbildung der Nachkommen.

Auf Grund des biogenetischen Grundgesetzes und unter der Voraussetzung, dass die Embryonal-Pinnula sich in die echte Pinnula verwandelt, sind wir berechtigt zu schliessen: Dass die Pinnulae historisch und somit morphologisch eine höhere Dignität besitzen als die Arme; dass die Pinnulae nicht Aeste der Arme sind, sondern dass die Arme als Träger der Pinnulae aufgefasst werden müssen.

Die älteste bekannte Crinoidengattung *Macrocystella* (Callaway) aus dem Cambrium von Shropsire besitzt keine Arme, wohl aber um den Mund herum einen Kranz von gegliederten gleichlangen Tentakeln. Diese Thatsache gestattet uns einen andern Schluss aus der Ontogenie des *Antedon* zu ziehen und berechtigt uns, da Paläontologie und Entwicklungsgeschichte sich ergänzen und gegenseitig bestätigen, auch einen andern Satz auszusprechen: Die Vorfahren der Crinoiden haben wohl Pinnulae aber keine Arme besessen; die Arme entstanden erst im Verlaufe der weiteren Stammesentwicklung.

Die Thatsachen stehen fest, allein die Deutung, die ich denselben gegeben habe, könnte gewisse Zweifel wachrufen und hierdurch auch den Werth meiner Folgerungen einschränken. Man könnte mir in erster Linie einwerfen, dass es Crinoiden giebt, welche keine Pinnulae besitzen. Es wäre unwissenschaftlich, wenn ich diesem Einwurf mit der Annahme begegnen wollte, dass jene Pinnulae „häutig“ gewesen seien und daher nicht versteinern konnten. Nein, zugegeben, dass eine kleine Anzahl Crinoiden wirklich keine Pinnulae besessen habe, so mag diese Ausnahme (denn in der Regel sind überall Pinnulae nachzuweisen) mit einer ähnlichen Ausnahme aus einer anderen Thiergruppe belegt und dadurch unschädlich gemacht werden. Bekanntlich unterscheidet man eine Gruppe der Krebse als „Stieläugige“. Hier sitzt das Auge auf einem mehr oder minder langen Stiel und Niemand wird im Zweifel sein, dass das Auge eine höhere Dignität besitze als der Stiel desselben. Dennoch haben die neueren Tiefseeuntersuchungen gelehrt, dass es Podophthalmen giebt mit wohlentwickelten Augenstielen, aber ohne darauf sitzende Augen. Will man schematisch dasjenige Organ für höher schätzen, welches fehlen kann, wenn ein anderes persistirt, so ergeben sich seltsame Resultate. Solche Thatsachen lehren nur, dass jedes Schema in der Naturbetrachtung eine Unwahrheit enthält, denn die Natur ist immer mannigfaltiger als unsere Gedanken über die Natur.

Man könnte mir auch einwerfen, dass die Pinnulae functionell nur etwas modificirte Armäste seien, dass der Augenschein lehre, dass sie nur Theile des Armes, Endorgane des Armes repräsentiren. Somit sei gar kein Unterschied zwischen Arm und Pinnulae zu machen, selbst wenn die Entwicklungsgeschichte einen solchen zulasse. Dem gegenüber behaupte ich: gerade morphologisch wie functionell bestehen tiefgreifende und wesentliche Unterschiede zwischen Arm und Pinnula. Der Arm ist ein Theil der Munddecke, er entsteht als solcher, er hat wie diese Skelettelemente, Ambulacralrinnen und Gefässe; ob er aber einen irgendwie bemerkenswerthen Nervenplexus, oder etwa einen kräftigen Nervenstrang wie die Asteridenarme enthalte, ist mehr als zweifelhaft, denn der früher für einen Nerven gehaltene Strang ist neuerdings als nicht nervös nachgewiesen worden; dass der Arm fast nicht sensibel ist, davon kann man sich leicht durch das Experiment überzeugen. Dem gegenüber muss hervorgehoben werden, dass die Pinnulae überaus empfindlich sind, dass sie die Nahrungsaufnahme vermitteln, dass sie allein die Fortpflanzungsorgane

enthalten. Die drei wichtigsten vitalen Processe: Empfindung, Nahrungsaufnahme, Fortpflanzung, sind einzig und allein an die Pinnulae gebunden. Der Arm theilt seine vegetativen Functionen mit der Munddecke, und nur die Bewegungen des *Antedon* werden von den Armen ausgeführt, aber diese nachträchlich erworbene Function kann den Mangel der drei anderen nicht aufwiegen.

Aber auch morphologisch besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen Arm und Pinnula. Bronn[16]) sagt S. 224 bei Besprechung der Regenerationsvorgänge der Echinodermen: „Nur die Bildung der Pinnulae, welche nicht mehr durch Gabelung aus den Armen und ihren Verzweigungen entstehen, folgt einer eigenthümlichen Regel". Die Arme können sich theilen, so oft sie wollen. Ich verweise auf Beyrich's[17]) *Encrinus*, auf Carpenter's[18]) *Actinometra*, ich verweise auf den oben beschriebenen fast regellosen Verlauf der Gabelung bei *Pentacrinus* cf. *pentagonalis*, auf *Solanocrinus gracilis* mit seinem abnormen Armverlauf. Wer sich je mit Crinoiden beschäftigt hat, der wird wissen, wie wenig specifischen Werth die Gabelungen der Arme besitzen. Während sich so die Arme beliebig vermehren können, werden einzelne verlorene Pinnulae nicht wieder ersetzt, (dass abgebrochene Armstücke der *Antedon* mit den Pinnulis wieder nachwachsen, beeinträchtigt diesen Satz nicht) können neue Pinnulae auf den Armen nicht eingeschaltet werden.

Auf die letztere Thatsache möchte ich ein besonderes Gewicht legen, weil sie in dem Wachsthum aller bekannter Crinoiden wiederkehrt und von Joh. Müller in einem Wachsthumsgesetz zusammengefasst worden ist. Auf jedem Armglied steht nur eine Pinnula. Die Arme erscheinen dadurch mit alternirenden Aesten besetzt. Eine Vermehrung der Pinnulae auf einem bestimmten Armabschnitt kann nur dadurch entstehen, dass die Armglieder keilförmig werden und wechselzeilig in einander greifen. Dagegen kann eine Vermehrung der Armglieder durch Syzygia stattfinden, ohne dass neue Pinnulae an diesen Gliedern entständen, denn Joh. Müller hat als durchgreifendes Gesetz gefunden, dass bei Syzygialgliedern nur das Epizygale eine Pinnula trägt, dass aber das Hypozygale nie eine solche erhält. Wenn die Pinnulae nun aber secundäre Aeste der Arme wären, so könnten sich solche wechselzeilige Arme endlich ganz theilen und auf ihrer Innenseite einen neuen Besatz von Pinnulae erhalten. Auch das ist noch nie beobachtet worden, denn Joh. Müller formulirte in einem zweiten Gesetz: Zweizeilige Arme theilen sich nicht mehr. Alle diese Thatsachen, die wir kurz referirten, beweisen nur das eine: Die Pinnulae zeigen wesentliche physiologische und morphologische Unterschiede gegenüber den Armen, sie haben nach beiden Richtungen eine höhere Dignität als die Arme; die Arme repräsentiren das variirende schwankende, die Pinnulae, das feststehende, bestimmende Element im Bau des Crinoidenarmes.

Aber noch ein letzter, schwerwiegender Einwurf bleibt zu discutiren übrig, ein Einwurf, der geeignet ist, das Fundament meiner ganzen Folgerungen zu erschüttern und meine darauf fussenden Schlüsse werthlos zu machen. Man könnte sagen, dass die Embryonal-Pinnulae, die ich an den *Antedon*-Larven beobachtete, nur vorübergehende Embryonalorgane seien und als solche keinen Werth für genetische Schlüsse besitzen. Denn, so könnte man räsonniren, die primäre Pinnula, welche also zuerst entsteht, verschwindet beim ausgewachsenen *Antedon* vollständig, sie wird abgeworfen wie die Wimperstreifen des Pseudembryo. Also wenn das grundlegende Organ verloren gehen kann, so ist es eben nicht grundlegend.

Ich mache dem gegenüber nochmals nachdrücklich darauf aufmerksam, dass die älteste Crinoiden-Gattung *Marcocystella* keine Arme, wohl aber einen Kranz gleichlanger Pinnulae auf der Munddecke trägt und dass diese Thatsache schon für sich vollständig genügen muss, um den Satz auszusprechen, dass die Pinnulae früher vorhanden sind als die Arme; dass die Thatsachen der Ontogenie folglich eine einfache Bestätigung dieser sicheren palaeontologischen Thatsache abgeben.

Die primäre Pinnula des *Antedon rosaceus* ist freilich hinfällig, aber glücklicherweise hat der Solenhofener Schiefer bessere Beweise aufbewahrt, als das Mittelmeer uns bietet. Denn *Antedon pinnatus* besitzt noch auf dem Radiale III die mediane primäre Pinnula. Ich entdeckte sie zuerst durch Anschleifen auf der Taf. XXVI, Fig. 10a abgebildeten Krone der Münchener Sammlung. Dann fand ich sie in unverkennbaren Resten an einer zerfallenen Krone des Berliner Museum. Taf. XXVI, Fig. 8. Auf dem Radiale III sitzt eine kurze unpaare Pinnula, welche bei dem Münchener Exemplar noch drei Glieder erkennen lässt. Ich suchte nun auch bei meinen Kronen von *Solanocrinus* nach der medianen primären Pinnula und fand dort an Stelle derselben einen wohl abgegrenzten Zapfen auf dem Radiale Axillare, der sich schon äusserlich als etwas sui generis erkennen lässt. Man vergleiche *Solanocrinus costatus*, Taf. XXV, Fig. 6a und *S. gracilis*, Taf. XXV, Fig. 2a, 2b. An den letzteren war ausserdem auf der Gelenkfläche mit aller Sicherheit zu erkennen, dass dieser Zapfen sich auch innerlich durch zwei Nähte deutlich abgrenzt von der Kalkmasse des Axillare. Sogar Quenstedt, l. c. bildet diesen Zapfen auf Taf. 96, Fig. 26 von *S. costatus* mit aller Deutlichkeit ab. Die erwähnten Verwachsungsnähte konnte ich auch an dem angeschliffenen Armstück, Taf. XXV, Fig. 4, von *S. gracilis* var. beschreiben. Gabelt sich der Arm ein zweites Mal, so scheint sich auch das Spiel der medianen Pinnula zu wiederholen, welche in der Gabel sitzen bleibt und als Zapfen auf dem Axillare ^{2} anschmilzt, wie *S. gracilis*, Taf. XXV, Fig. 2a, 2b recht deutlich erkennen lässt; oder aber die Gliederung bleibt erhalten, wie bei *S. gracilis* var., wo beim Anschleifen dieser Zapfen als aus mehreren Gliedern aufgebaut nachgewiesen werden konnte, Taf. XXVI, Fig. 4.

Nachdem ich bei *Antedon* und *Solanocrinus* die primäre mediane Pinnula überall wiedergefunden hatte, versuchte ich mein Glück bei den übrigen Articulaten mit dem nämlichen Erfolg. Auf den Abbildungen von Loriol[21]) sind sie so vortrefflich charakterisirt, dass ich mir erlaubt habe, einige der typischen Formen zu copiren, nämlich:

Eugeniacrinus Deslongchampsi	l. c. T. 10. F. 13b . .	Taf. XXIV, Fig. 2a.
Cotylecrinus docens	l. c. T. 20. F. 15c . .	„ XXIV, „ 2b.
Apiocrinus Parkinsoni . . .	l. c. T. 30. F. 2c . .	„ XXIV, „ 2c.
„ *elegans*	l. c. T. 32. F. 1b .	„ XXIV, „ 2d.
„ *polyciphys* . . .	Loriol[20]) T. V. F. 1d	„ XXIV, „ 2e.

Und dass die Gattung *Pentacrinus* die primäre mediane Pinnula in recht auffälliger Weise bis zum heutigen Tage erhalten hat, das lehrt Carpenter[19]), Taf. 26, Fig. d, welche ich auf Taf. XXIV, Fig. 2f copirte.

Da ich mich in dieser Arbeit ausschliesslich mit Articulaten beschäftigte und mir nur ein relativ geringes Material von Tesselaten zur Durchsicht vorlag, kann ich hier auf diese nicht näher eingehen, und will nur beiläufig erwähnen, dass ich den medianen Zapfen auch an ihnen beobachtete. Ich glaube aber mit diesen palaeontologischen Thatsachen die Annahme wiederlegt zu haben, dass die primären

Pinnulae der *Antedon*-Larve nur hinfällige Embryonalorgane seien, und wenn ein Organ in der Entwicklung der Larve eine gewisse dominirende Rolle spielt, wenn es bei allen verwandten Gattungen, den recenten wie den jurassischen, nachzuweisen ist, so hat ein solches Organ eine gewisse Werthigkeit und darf nicht als secundär erworbener Larvencharakter gedeutet werden.

Aber neben ihrer interessanten morphologischen Stellung haben die der primären Pinnula homologen Gelenkzapfen des Radiale axillare vielleicht noch eine andere systematisch formale Bedeutung. An Stelle der früher herrschenden Unsicherheit über die Grenze zwischen Arm und Kelch trat erst Klarheit, seit Zittel das Schultze'sche[22]) Gesetz durchführte: die Arme beginnen an der ersten, durch eine erhabene Skulptur charakterisirten Gelenkfläche. Für die Artikulaten habe ich mich überzeugt und glaube auf Taf. XXIV, Fig. 2 nachgewiesen zu haben, dass dieser Horizont der Gelenkfacetten ident ist mit dem Horizont der angeschmolzenen primären Pinnula. Wir haben nun soeben auseinander gesetzt, dass die Pinnulae das Wesentliche am Arm des Crinoiden darstelle, dass ein Arm ohne Pinnulae eine ähnliche Rolle spiele wie ein Krebsaugenstiel ohne Auge. Angewandt auf das Schultze-Zittel'sche Gesetz gewinnt dieses eine überraschend naturgemässe Begründung, denn dasselbe besagt dann nichts anderes als: Der Arm beginnt mit der ersten Pinnula. Eine consequente Durchführung dieser Regel dürfte allen formalen Anforderungen genügen. Aber ich glaube nicht, dass morphologisch eine scharfe Trennung von Arm und Kelchglied möglich ist, nachdem wir zeigen konnten, welche indifferent vermittelnde Rolle die ersten Armglieder des *Solanocrinus imperialis* spielen. Ich glaube nicht, dass man zwei Crinoiden nach diesem Princip genauer vergleichen darf, dass die Kelcharmgrenze ein Horizont des Crinoidenkörpers überhaupt sei, besonders sofern es sich um die Vergleichung der monocyclischen und dicyclischen Basis handelt. Die Verhältnisse und Beziehungen dieser beiden Typen sind meines Erachtens verwickelter als man bisher anzunehmen geneigt war — im Folgenden muss ich Gelegenheit nehmen, dieses Thema kurz zu behandeln. Denn als ich oben sagte, dass alle Articulaten ein Rudiment der primären Pinnulae besässen, habe ich eine Ausnahme verschwiegen.

Das Radiale von *Encrinus* besitzt, wie Taf. XXIV, Fig. 2g zeigt, wohl einen scharfen medianen Kamm, aber keinerlei Sculptur, welche sich dem medianen Gelenkzapfen der anderen Axillaria gleichstellen liesse. Ich verdanke es der hohen Liebenswürdigkeit des Herrn Geheimrath Beyrich, dass ich das Originalexemplar zu meiner Copie in dem Berliner Museum selbst studiren durfte. Wie ich schon aus Beyrich's Abhandlung[1]) Fig. 6 ersehen hatte, ist ein einfacher schmaler Kamm vorhanden, an dem ich keinerlei Nähte entdecken konnte, und den für das Rudiment oder ein Homologon der primären medianen Pinnula zu halten ich einiges Bedenken trage. Es ist recht wohl möglich anzunehmen, dass die primäre Pinnula hier wie bei *Antedon rosaceus* hinfällig war und, wenn nicht andere Thatsachen vorlägen, würde ich mich mit dieser ganz plausibeln Annahme behelfen. Allein es scheint mir das Fehlen der primären interradialen Pinnula auf dem Radiale des *Encrinus liliiformis* doch ein ursprüngliches zu sein, und es sei mir gestattet, meine Anschauungen hierüber darzulegen.

Wir hatten oben gezeigt, dass die Entwickelung des *Antedon*-Kelches von zwei Wachsthumsgesetzen bestimmt sei, welche wir folgendermassen formulirten:

Die morphologischen Hauptaxen drehen sich horizontal um 36°.

Die morphologische Hauptebene verschiebt sich vertical aus einem tieferen in einen höheren Horizont.

Die Worte „drehen“ und „verschieben“ sind nicht ganz wörtlich zu nehmen, denn es handelt sich in den ersten Falle darum, dass die perradiale Axe allmählich an morphologischem Werth verliert, dass die Skelettelemente, welche in den Axen erster Ordnung liegen, in ihrem Wachsthum zurückbleiben, während zu gleicher Zeit ein Skeletttheil auf der interradialen Axe entsteht, stark wächst und allmählich den wichtigsten Theil des Kelches bildet. So verlagert sich das morphologische Schwergewicht von der perradialen auf die interradiale Axe. In der gleichen Weise ist die „Verschiebung der Hauptebene“ eine abgekürzte Formel für den Vorgang, dass der unterste zuerst entstandene Täfelchenkreis, welcher in dem archicyclischen Stadium der Larve die dominirende Rolle spielt, dieses Uebergewicht allmählich einbüsst, indem das Flächenwachsthum der Basalia aufhört. Dafür entsteht über dem ersten Tafelkreis ein zweiter Kreis von Skelettplatten, die Radialia, welche ein sehr rasches, kräftiges Wachsthum besitzen und dadurch die dominirende Rolle anstatt des untersten Tafelkreises übernehmen.

Aber diese beiden Entwickelungsprocesse, welche von bestimmendem Einfluss in der Ontogenie des *Antedon* sind, sie stehen nicht vereinzelt da, denn die Entstehung der dicyclischen Basis der Crinoiden aus der monocyclischen Basis ist nichts weiter als eine Fortsetzung derselben beiden Entwicklungsprocesse.

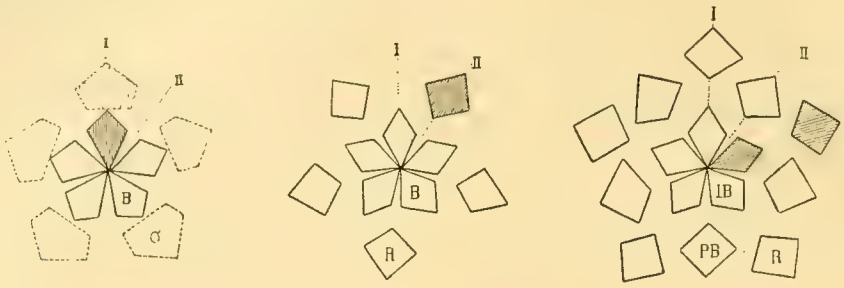
Es giebt wohl wenig Fragen aus der Echinodermenmorphologie, welche gleiche Aufmerksamkeit beansprucht, gleiche Meinungsverschiedenheiten hervorgerufen hätten, als die Deutung der dicyclischen Basis. Ich betrachte es nicht als meine Aufgabe, eine historische Uebersicht der Anschauungen darüber mitzutheilen, sie sind Jedem bekannt. Die Frage muss möglichst unbefangen und ohne jede vorherige spekulative Meinung behandelt werden und ich lasse die Thatsachen für sich sprechen. Aber wie wir schon oben sagten, zwei Krystalle kann man nur dann vergleichen, wenn man sie parallel orientirt; so kann man die beiden Basen nur dann wissenschaftlich vergleichen, wenn man die gleichen Axen parallel aufstellt. Die einzige Möglichkeit auf dem sicheren Boden der Thatsachen zu gehen, ist dann, wenn man die Entwicklungsgeschichte als Norm betrachtet, jede andere Voraussetzung ist nicht berechtigt. Und als eine solche gänzlich unbeweisbare Voraussetzung muss man den Satz von „der Constanz der ersten Armgabelung“ halten, denn das ist das übliche, stillschweigend anerkannte Axiom.

Das Basale entsteht beim Embryo des *Antedon* zuerst; es ist kein Grund vorhanden anzunehmen, dass es bei den fossilen Crinoiden anders gewesen sei, und durch Wachsmuth ist nachgewiesen worden, dass das Basale der fossilen paläozoischen Crinoiden an jugendlichen Exemplaren immer die grösste Kelchtafel ist, und indem wir die dadurch fixirten Axen als I. Ordnung oder perradial bezeichnen, orientiren wir die Basen nach der Lage des ersten untersten Tafelkreises.

Nun hat man früher angenommen, das die oft kleinen, rudimentären Basalglieder (Infrabasalia) der dicyclischen Basis aus dem Zerfall eines letzten Stielgliedes entstanden seien. Aber auch diese Annahme kann durch gar keinen Beweis gestützt werden. Beyrich hat sie mit aller Schärfe widerlegt, und als unbewiesene Annahme ist sie vorläufig, bis nicht Beweise für die Möglichkeit dieses Vorganges gebracht werden können, unhaltbar. Ich halte mich aus diesem Grunde für vollständig berechtigt, die Axen des untersten Tafelkreises auch in der dicyclischen Basis als perradial zu bezeichnen.

Beistehende Schemata sind nach dem schon oben angewandten Axenschema so orientirt, dass eine perradiale Axe oben in die Mitte zu stehen kommt.

Das Schema links stellt den archicyclischen Bau des Kelches der Antedonlarve dar. B sind die Basalia, O die Oralia, welche punktirt gezeichnet wurden, weil sie in der Anatomie des Crinoidenkelches die nebensächlichste Rolle spielen und meistens obliteriren (doch vergl. unten S. 186).



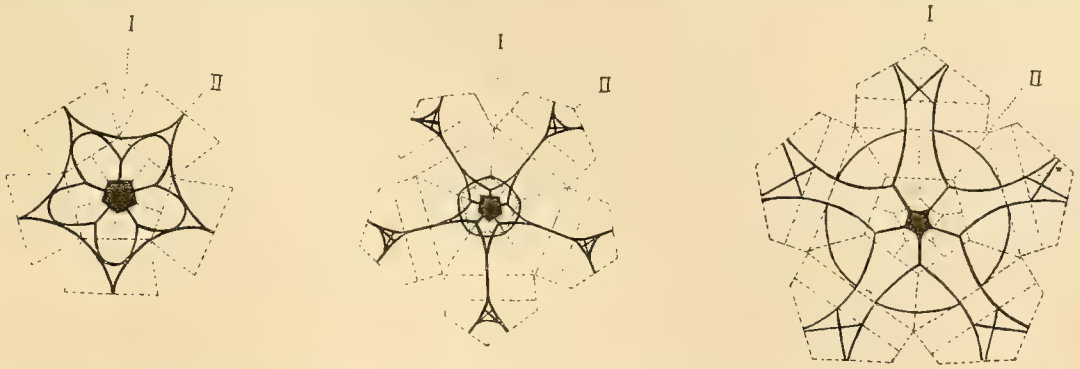
Wie schon erwähnt wurde, liegen die Basalia perradial in der Axe I, während auf der interradialen Axe II noch keine Skelettelemente vorhanden sind.

Das mittlere Schema entspricht dem beinahe erwachsenen Antedonkelch, oder jeder beliebigen monocyclischen Basis. Wie das nebenstehende Schema, wurde auch dieses so orientirt, dass die Basalia perradial liegen. Dass hierdurch die Radialia interradial zu stehen kommen, ist leicht einzusehen. Während die morphologisch wichtigsten Platten der archicyclischen Basis perradial liegen, finden wir die morphologisch wichtigsten Theile der monocyclischen Basis interradial gelegen; mit anderen Worten beim genetischen Uebergang aus jener zu dieser Basis haben sich die morphologischen Hauptaxen um 36° gedreht.

Wir wenden uns nun zu dem rechtsstehenden Schema einer dicyclischen Basis des *Encrinus*. Auch hier wurde consequent die Axe des ersten Tafelkreises oben senkrecht gedacht. Wir sehen die Homologen der Basalia in den Infrabasalia, die Homologen der monocyclischen Radialia in den Parabasalia. Ein neuer wieder perradial stehender Tafelkreis hat sich entwickelt: die Radialia der dicyclischen Basis. Und wie beim Uebergang der archicyclischen zur monocyclischen, so erkennen wir aus den Beziehungen der monocyclischen zur dicyclischen Basis, dass sich auch hier die morphologischen Hauptachsen um 36° gedreht haben. Jeder dieser Vorgänge für sich allein genommen ist wunderbar und räthselhaft, zusammen bilden sie eine einfache Entwicklungsreihe.

Allein nicht nur die Skeletttheile lassen das Walten dieses Entwicklungsgesetzes erkennen, nein auch das Gefässsystem ist demselben unterworfen. In derselben Orientirung wie oben folgen hier die Schemata des Gefässverlaufes. Das Schema links (nach W. B. Carpenter und H. Ludwig) stellt das Stadium in der Entwicklung des *Antedon rosaceus* dar, wo in dem substituirenden Wechselspiel der beiden morphologischen Hauptaxen ein gewisser Gleichgewichtszustand erreicht ist. Die Skelettelemente, ebenso wie die Gefässe des ersten Tafelkreises, haben ungefähr die gleiche Dignität wie die des zweiten. Das Vorwalten aber der interradialen Hauptaxen und das allmählich immer stärkere Zurücktreten der perradialen Organe bringt das mittlere Schema, ein ausgewachsener Kelch von *Antedon rosaceus* (nach H. Ludwig), zur Darstellung. Indem man beide vergleicht, fällt der Reductionsprocess des untersten innersten (Basal-) Kranzes deutlich in die Augen, ein Prozess, der in dem rechtsstehenden Schema der dicyclischen Basis von *Encrinus liliiformis* (nach Beyrich) seinen Höhepunkt erreicht hat. Hier enthalten die Tafeln des

ersten Kreises überhaupt keine gesonderten Gefässstämme mehr, sondern diese sind zu einem axialen Sinus verschmolzen. Aber auch die interradialen Stämme des zweiten Tafelkreises haben ihre Bedeutung

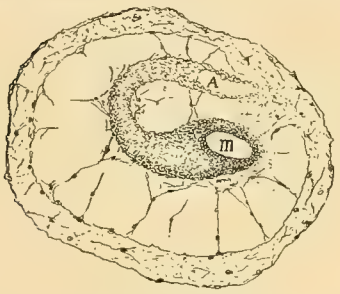


eingebüsst und übertragen ihre Functionen auf die perradialen Gefässstämme des äussersten Tafelkranzes. Hier, wie bei den Skeletttafeln constatiren wir, dass bei der Entwicklung der monocyclischen aus der archicyclischen und der dicyclischen aus der monocyclischen Basis die morphologischen Hauptaxen sich jedesmal um 36° drehen, in der Weise, dass die Organe auf den einen Axen in ihrem Wachsthum zurückbleiben, die auf den anderen Axen aber sich kräftig entwickeln.

Wir stellten zweitens fest, dass mit diesen beiden Prozessen jedesmal eine Verlagerung der morphologischen Hauptebene in einen höheren Tafelkreis stattfinde.

Eine Frage nur ist noch zu untersuchen, nämlich die, ob das Austauschen der morphologischen Hauptaxen beide Male in der gleichen Richtung erfolge?

Um diese Frage zu entscheiden, muss ich auf ein letztes Capitel aus der Ontogenie des *Antedon* zurückgreifen, das wir oben erläutert haben. Beistehende Figur ist nach einem entkalkten Dickschnitt (0,2 mm) gezeichnet. Das Darmrohr ist unterhalb des Mundes (m) und der Afteröffnung (A) geschnitten. Vom Munde aus erweitert es sich etwas, um dann in einer links gerichteten spiralen Windung mit engerem Lumen zu verlaufen. Die Darmwand besteht aus rundlichen kleinen Zellen. Das Darmrohr ist durch zarte bindegewebige Fasern an der Leibeswand befestigt; diese Mesenterialfasern zeigen vereinzelte Kerne und entspringen aus dem Bindegewebe der Leibeswand am Peritoneum. Die links gewundene Richtung des Darmrohres bei *Antedon* könnte ein zufälliges Merkmal sein; allein wir wissen durch Ludwig, dass das Darmrohr aller Echinodermen (excl. der Holothurien) links gewunden verlaufe. In diesem Zusammenhang gewinnt die Richtung der Darmwindung schon bei so jungem Larvenstadium einen höheren Werth, und ich stehe nicht an, sie mit der Drehung der morphologischen Hauptaxen in einen ursächlichen Zusammenhang zu bringen und die Vermuthung auszusprechen: Die links gewundene Richtung des Darmrohres bei *Antedon* ist bedingt durch die drehende Bewegung der morphologischen Hauptaxen. Andererseits glaube ich auf Grund der vorgebrachten Thatsachen (und unter



der Voraussetzung, dass der centrale Mund der Larve den Fixpunkt der Darmdrehung repräsentire) mich zu sagen berechtigt: Die Drehung der morphologischen Hauptaxen des Crinoidenkelches erfolgt bei ventraler Betrachtung von links nach rechts (wie der Zeiger der Uhr). Wir zeigten, dass ebenso wie das Gesetz von der Drehung der Axen, so auch das Gesetz von der Verschiebung der Hauptebene in gleicher Weise von der archicyclischen zur monocyclischen und von dieser zur dicyclischen Basis sich verfolgen lasse, denn statt des zweiten Tafelkreises tritt ein neuer, dritter Tafelkreis in die Function des armtragendes Horizontes. Berücksichtigt man also, dass mit der zweifachen horizontalen Drehung der Axen zugleich eine zweimalige verticale Verschiebung der Ebene stattfindet, so können wir uns diese beiden Processe vereinigt denken, indem wir sie in einer linksgewundenen Spirale darstellen.

Obgleich ich nunmehr alles Rüstzeug besitze, um den Mangel der primären Pinnula auf dem Axillare des *Encrinus liliiformis* zu erklären und als einen wirklichen ursprünglichen Mangel zu charakterisiren, so will ich doch noch kurze Zeit bei dem eben angeregten und kurz skizzirten Ideenkreise verweilen; ich darf einige Consequenzen nicht verschweigen, welche von tieferer Bedeutung sind für die Morphologie des Crinoidenkelches. Denn die Consequenz meiner hier vorgetragenen Anschauungen ist die: dass die erste Gabelung der Arme ein schwankender Punkt sei, dass die Doppelarme der monocyclischen Basis an einer anderen Stelle des Kreises entspringen, als die der dicyclischen Basis; dass das Radiale (axillare) der monoc. Basis homolog sei dem Parabasale der dicycl. Basis, dass das Radiale der letzteren ein ganz neues Skeletttheil ist. — Ich habe es mir lange und reiflich überlegt, habe jede Möglichkeit geprüft, wie man sich die dicycl. Basis durch Einschaltung aus der monoc. Basis herleiten könne; ich bin aber zu dem Schlusse gekommen, dass dieses kaum möglich ist. Die wenigen Thatsachen, welche wir zur Stütze dieser Anschauung weiter unten bringen werden, lassen sich auch in anderer Weise recht gut erklären. — Man könnte auch annehmen wollen, dass der unterste Tafelkranz der dicyclischen Basis aus dem Zerfall eines Stielgliedes entstanden sei. Aber es giebt bis heute noch keinen Beweis für diese Anschauung, während Beyrich die Ungereimtheit derselben schon längst dargethan hat. Wir müssen uns daher hineinfinden, dass das Radiale der dicycl. Basis ein neu hinzugekommener Skeletttheil sei.*)

Man kann einige Thatsachen hier erwähnen, welche den Weg dieses Vorganges andeuten: Auf Seite 170 schilderte ich die Anordnung der Krystallaxen in den Kalkplatten des *Solanocrinus imperialis* und sagte Satz 6: Die ersten Armglieder bilden in der Richtung ihrer Krystallaxen einen Uebergang von der radialen Stellung der Kelchglieder zu der tangentialen Stellung der Armglieder. Dass fast alle ersten Glieder der 20 Arme symmetrisch diese Erscheinung zeigen, scheint mir dafür zu sprechen, dass es keine zufällige, sondern eine morphologisch begründete Erscheinung ist. Es zeigt nur diese Beobachtung, dass der Gegensatz zwischen Kelch- und Armglied kein ganz scharfer sei und dass unter Umständen Armplatten in den Verband des Kelches treten können und als Kelchplatten aufgenommen werden. Der brachiale Pseudokelch des *Solanocrinus costatus* giebt in diesem Sinne auch zu denken. Die principielle Schwierigkeit der hier vorgetragenen Anschauung

*) Man müsste denn annehmen, dass dieses Radiale der dicycl. Basis dem Orale des Antedonembryo entspreche, eine Annahme, die sich wohl vertheidigen und mit gewissen Daten stützen liesse.

von dem peripheren oder terminalen Hinzutreten neuer Kelchtafeln ist also keine grosse; um so mehr als bekanntlich die genaue Bestimmung der Grenzen von Kelch und Armen immer grosse Meinungsverschiedenheiten hervorgerufen hat. Und eine Thatsache, die in zweierlei Weise betrachtet werden kann, muss doch auch zwei Gesichter haben. Dagegen ist die Anschauung von der Einschaltung neuer Kelchtafeln schwer zu vertheidigen, und die Anschauung, dass die Infrabasalia aus dem Zerfall eines Stielgliedes entstanden seien, ist auf keine einzige Beobachtung begründet.

Dass nun die praktischen Consequenzen der hier vorgetragenen Auffassung ziemlich tiefgreifende sind, kann ich nicht laeugnen, denn sie führt zu der Ansicht, dass die übliche Homologisirung der Kelchtafeln unrichtig ist.

Wenn man zoologisch consequent sein will, so müsste man folgendermassen homologisiren:

monocyclische Basis	dicyclische Basis
Basale	Infrabasale
Radiale	Parabasale
erstes Armglied	Radiale
zweites Armglied	erstes Armglied

und dem entsprechend müsste für das Radiale der dicyclischen Basis ein neuer Name, vielleicht Epiradiale, geschaffen werden.

Allein ich zweifele, ob eine solche puritanische Benennung den Forderungen der praktischen Paläontologie entspricht. Denn der erste Tafelkreis der dicyclischen Basis ist gewöhnlich so versteckt und von den anderen Platten überwachsen, dass er nur durch Präparation sichtbar gemacht werden kann. Vielleicht ist manche Centrodorsalplatte eines bisher für monocyclisch gehaltenen Kelches nur verschmolzen aus den Basalia (Infrabasalia) einer dicyclischen Basis (s. o. *Millericrinus nobilis*).

Demgegenüber fällt die Insertion der Arme, welche wir als schwankend bezeichneten, dem Beobachter zuerst in die Augen. Schwierigkeiten findet man unter allen Umständen und wir müssen es daher als einen glücklichen Griff bezeichnen, dass Zittel sich in seiner Systematik für die indifferenten Namen der Infrabasalia und Parabasalia entschieden hat; das ist die beste und naturgemässeste Lösung der Frage.

Die Dinge würden anders liegen, wenn man die Zahl der Tafelkreise systematisch benutzen könnte und zwei grössere Gruppen von: monocyclischen und dicyclischen Crinoiden aufzustellen im Stande wäre. Aber das ist unmöglich, denn die Entstehung der dicyclischen Basis ist die Fortsetzung eines Bildungsprocesses, welcher in der Embryonalentwicklung des Antedon eine hervorragende Rolle spielt. Ein solcher Charakter kann und darf keinen hohen systematischen Werth haben. Und wenn man einen Blick in Zittel's Handbuch wirft, so überzeugt man sich, dass sehr nahe verwandte Gattungen monocyclisch bez. dicyclisch sind — der beste Beweis für die Richtigkeit unserer Auffassung.

Welche Schwierigkeiten eine consequente Homologie des Kelches bietet, das lernen wir am besten von Beyrich, der bei Beurtheilung des *Encrinus*-Kelches sagt: „Eine Uebertragung der terminologischen Ausdrücke der monocyclischen Basis auf die entsprechenden Theile des *Encrinus* würde dahin führen, bei nächstverwandten Gattungen Gleichwerthiges mit ungleichen Benennungen zu belegen.“ Ich schliesse mich mit ganzem Herzen diesem Urtheil an; dass die übliche Benennung der Kelchtheile unconsequent ist und Homologie mit Analogien verwechselt, ist vom zoologischen Standpunkte nicht zu verschweigen,

dass sie aber überaus praktisch ist, das lehrt ein Blick in Zittel's Palaeontologie oder eine andere systematische Crinoidenarbeit. Da also die heute übliche Benennung der Tafelkreise des Kelches allen Anforderungen der praktischen Paläontologie entspricht und sich als bequem und einfach bewiesen hat, da hingegen eine zoologisch richtigere und consequentere Benennung nur mit grossen Schwierigkeiten durchgeführt und angewandt werden könnte, so glaube ich, dass vorläufig keine zwingenden Gründe vorliegen, eine Aenderung vorzunehmen. Es genügt, dass man sich bewusst bleibe, dass die Radialia der monocyclischen Basis und der dicyclischen Basis nicht homologe, sondern nur analoge Gebilde sind, dass sie sich nur physiologisch, nicht morphologisch entsprechen.

Durch die Vergleichung der Kelchbasen sind wir somit von einem ganz anderen Ausgangspunkt und auf einem ganz anderen Wege zu einem Resultat gekommen, dass wir schon oben unabhängig, aus der Entstehung der Arme und ihrer morphologischen wie physiologischen Stellung geschlossen hatten: die Arme der Crinoiden besitzen eine untergeordnete Dignität. Wir zeigten nun hier, dass die erste Gabelung der Arme das eine Mal interradial, das andere Mal perradial erfolge, die 10 primären Armäste stehen in beiden Fällen in den Axen III. Ordnung, also adradial, was ich hier nochmals ausdrücklich hervorhebe. Es findet keine Wanderung der Arme statt. Schwankend ist nur der Punkt, an dem sich die Arme zum ersten Male gabeln. Da wir nun schon oben S. 161 darauf aufmerksam gemacht haben, dass die zweite und folgende Gabelung der Arme eine überaus regellose sein kann, so enthält der eben aufgestellte schwerwiegende Satz keine principiellen Bedenken. Nur eine Consequenz enthält er — und endlich kommen wir auf den Ausgangspunkt unserer Erörterungen zurück.

Wir haben S. 165 festgestellt, dass die primäre Pinnula interradial entsteht. Wie wir weiter sahen, entsteht der Doppelarm des *Antedon* ebenfalls interradial und wenn er sich dann gabelt, steht natürlich die interradiale primäre Pinnula in der Gabel darin.

Wir haben dann auseinander gesetzt, dass der Doppelarm auf der dicyclischen Basis perradial entsteht und sich folglich auch perradial gabelt. Wenn sich nun, was man mit hoher Wahrscheinlichkeit annehmen darf, die Larve des *Encrinus* ebenso entwickelt wie die des *Antedon*, so stand auch hier die primäre Pinnula interradial. Indem sich aber der Arm perradial entwickelte, fand er bei seiner Gabelung die primäre Pinnula nicht über sich, sondern nur zwei benachbarte adradiale secundäre Pinnulae. Die beiden adradialen Gabeläste nahmen die beiden adradialen Pinnulae mit empor, die primäre Pinnula aber kam auf der Gelenkebene zwischen den beiden Axillaria (Epiradialia) zu stehen, also an einer Stelle, wo ihr jede Gelegenheit fehlte, mit irgend einem Skeletttheil zu verschmelzen. Dass sie hier ein hinfälliges und vergängliches Dasein geführt hat, darf uns nicht Wunder nehmen. Deshalb glaube ich annehmen zu sollen, dass das Axillare der dicyclischen Basis von *Encrinus* thatsächlich niemals eine primäre mediane Pinnula getragen habe, und dass der Mangel eines homologen Gelenkzapfens als ein wohlbegründeter nachgewiesen werden konnte.

Ebenso consequent wie ich die eine Anschauung soeben durchgeführt habe, will ich aber nun auch die gegentheilige Anschauung beleuchten. Es kann nicht meine Aufgabe sein, hier ein endgültiges Urtheil abzugeben, sondern nur eine kritische Discussion zu versuchen. Wenn man entgegen der soeben auseinandergesetzten Theorie das Radiale der dicyclischen Basis homolog dem Radiale der monocyclischen Basis erklären will, so muss man zwei Sätze voraussetzen: 1) Die Entwicklung der fossilen Crinoiden

erfolgte in völlig anderer Weise als die des lebenden *Antedon*. 2) Die erste Armgabelung ist ein morphologisch feststehender Punkt und die Arme sind der grundlegendste Theil des Crinoidenkörpers.

Der erste Satz ist nicht zu beweisen und hat weniger Wahrscheinlichkeit als das Gegentheil. Der zweite Satz erregt Bedenken, weil die älteste Crinoidengattung *Macrocystella* keine Arme, wohl aber Pinnulae besitzt, und weil alle Armgabelungen bei Crinoiden überaus regellos erfolgen. Immerhin darf ich nicht verkennen, dass diese beiden Sätze wohl unwahrscheinlich, aber doch denkbar sind und dass dann die Homologie des monocyclischen und dicyclischen Radiale zu retten wäre.

Wir führten schon oben im Anschluss an Beyrich aus, dass ein Zerfall des obersten Stielgliedes zu den 5 rudimentären Infrabasalia eine willkürliche unbeweisbare Annahme sei. Es bleibt somit nur die eine Möglichkeit, dass in umgekehrter Richtung nach unten, unter den Parabasalia, vollständig neue „autochthone" durch keine andere Anlage vorbereitete Skelettplatten entstanden. Es würden in diesem Falle ebenso leicht 6 wie 3, 4 oder 2 Infrabasalia haben entstehen können, da die ganze Anlage durch keine Wachsthumsregel beeinflusst war. Für diese Ansicht könnte man die Taxocriniden mit 3 Infrabasalia, die Ichthyocriniden mit 3 Infrabasalia, die Polypeltiden mit 8 Infrabasalia, die Glyptocriniden mit 3 Infrabasalia anführen. Dann aber würde der Mangel der medianen Pinnula als Gelenkfortsatz des Axillare bei *Encrinus* sich als eine ähnliche Erscheinung darstellen, wie derselbe Mangel bei *Antedon rosaceus*, und die übliche Homologisirung der beiden Crinoidenbasen wäre gerechtfertigt. Aber selbst in diesem Falle glaube ich daran festhalten zu müssen, dass die Pinnulae keine Armäste sind und dass dieselben eine höhere Dignität besitzen als der Arm. Ich begründete diese Anschauung nicht so zweifellos durch die Thatsachen der *Antedon*-Ontogenie (welche ja immer gegen den Vorwurf der „Fälschung" zu vertheidigen ist) als vielmehr durch die morphologischen Erscheinungen an lebenden und fossilen Armen, durch die Gesetze von Joh. Müller und die Autorität Bronn's. Ausserdem erwähnte ich schon früher, dass die älteste Crinoidengattung *Macrocystella* ein sprechender Beweis für diese Ansicht sei; und so darf ich nicht versäumen, zum Schlusse diese Seite der Frage näher zu beleuchten.

Durch Neumayr ist zuerst die Aufmerksamkeit der Palaeontologen auf die Cystoiden als Stammformen der Crinoiden gelenkt worden, und im Anschluss an Neumayr's Theorie suchte ich unter den bis heute beschriebenen Beutelstrahlern nach Formen, welche jenen Stammeltern der Crinoiden am nächsten stehen dürften.

In den tiefsten versteinerungsführenden Schichten treten schon Crinoiden auf, wenn auch die dort gefundenen Stielglieder auf keine sichere Gattung bezogen werden können. Die Vorfahren der Crinoiden müssen daher vorcambrische Formen gewesen sein. Allein es ist zu vermuthen, dass unter den cambrischen und untersilurischen Pelmatozoen sich wenigstens Formen befinden, welche den vermuthlichen Stammeltern nahe stehen und wenn gerade nicht alle, so doch einige Charactere von Jenen uns aufbewahrt haben.

Aber wo ist und welches ist der Masstab, nach dem wir beurtheilen können, welche unter jenen Charakteren von gemeinsamen Stammeltern geerbt, welche durch Anpassung neu erworben wurden? Giebt es ein Mittel, um diese erworbenen Eigenschaften der ältesten Pelmatozoen von den aus früheren Perioden vererbten zu scheiden?

Jeder neue Typus in einer Thiergruppe tritt nach den Erfahrungen der Paläontologie selten plötzlich, meist allmählich eingeleitet auf und nach einer gewissen Lebenszeit erreicht die neue Formengruppe mit

dem Höhepunkt ihrer Mengenentwicklung zugleich den Endpunkt ihrer Formenausbildung. Dass jene scheinbar unvermittelt auftretenden Typen aber in Wirklichkeit nicht so plötzlich entstanden, sondern dass ihre ersten Vertreter nur durch gewisse zeitlich und örtlich begrenzte Bedingungen erhalten wurden; dass mit anderen Worten die Unvollständigkeit geologischer Ueberlieferung in vielen Fällen der Grund eines scheinbar plötzlichen Auftretens war, ist mehrfach nachgewiesen worden und bestätigt somit: dass ein neuer Formentypus innerhalb einer Thiergruppe allmählich entsteht und dass die Charaktere eines solchen anfangs undeutlich entwickelt erst nach einer gewissen Zeit ihre endgültige Form, ihren Typus erhalten. Diejenigen Eigenschaften also, welche den vollendeten Typus einer Thiergruppe bestimmen, sind anfangs meistens nur wenig entwickelt und spielen eine bescheidene Rolle gegenüber den Eigenschaften, welche die Form schon besass, mit anderen Worten, welche sie von ihren Vorfahren ererbt hatte.

Im Silur finden sich aus der Gruppe der Pelmatozoen neben den Eucrinoideen nur noch Cystideen in reicher Formenentwickelung. Aber die dort auftretenden Cystideengattungen selbst können nicht die Vorfahren der Crinoideen gewesen sein, weil diese schon im Cambrium leben. Allein unter den ältesten Beutelstrahlern können sich Formen befinden, welche von dem Typus der gemeinsamen vorcambrischen Stammeltern nur in wenigen Charakteren abweichen.

Es tritt daher die Frage an uns heran, zu untersuchen, welche Eigenschaften der ältesten Beutelstrahler neu erworbene sind, und welche sie von ihren hypothetischen Vorahnen ererbt haben könnten. Wenn wir im Stande sind, die neuerworbenen Eigenschaften auszuscheiden und abzurechnen, so bleiben diejenigen Eigenschaften übrig, welche sie von ihren Ahnen überkommen haben müssen.

Die Cystoiden aus den mittleren und oberen Horizonten des Silur haben als charakteristisches Merkmal die gejochten oder in Rhomben angeordneten Poren der Kelchwand, und der vollendete Typus der Beutelstrahler wird durch diese Poren charakterisirt. Dem gegenüber ist es von hohem Interesse, dass dieses Kriterium eines typischen Cystoideen bei den cambrischen und untersilurischen Formen weniger ausgeprägt ist, so dass die Gruppe der Aporitiden fast nur untersilurische Formen enthält. Wir dürfen daher den oben ausgeführten Anschauungen entsprechend: diejenigen Cystoideen im Allgemeinen für älter, und den Stammformen der Pelmatozoen näherstehend halten, welche wenig entwickelte Poren besitzen. Allein die Lückenhaftigkeit und zufällige Ueberlieferung paläontologischer Funde wird mit Recht als Grund betrachtet, um einen Stammbaum, welcher nur auf Grund paläontologischer Erfunde aufgestellt wurde, für mehrdeutig zu halten. Erst dann, wenn die versteinerten Formen eine Kette bilden, welche den Stadien der embryologischen Entwickelung parallel geht; wenn die Thatsachen der Ontogenie und die der Paläontologie sich gegenseitig ergänzen und wechselseitig bestätigen, ist eine Bürgschaft der Wahrheit gewonnen. Darin liegt der hohe Werth der *Equus*-Entwickelung, wie der der Ammoneen-Anfangskammer und anderer wichtiger Arbeiten.

Jeder nur embryologische ebenso wie jeder nur paläontologische Stammbaum ist unvollständig und berechtigten Zweifeln zugänglich.

Wir wiederholen daher zuerst noch einmal die allgemeinen Züge der *Antedon*-Entwicklung:

1) Die junge Larve ist bilateral-symmetrisch und frei-schwimmend. — Bilaterales Stadium.
2) Die Larve setzt sich fest und wird allmählich radialsymmetrisch,
3) es entwickelt sich ein Stiel, der sich von dem Körper abgliedert,
4) Der radiale Bau wird fünfstrahlig durch die Anlage der Skelettelemente und
5) die Entstehung von 5 Embryonalpinnulae.
6) Indem 10 weitere Pinnulae entstehen, ist die orale Mundscheibe mit einem Kranz von zarten gleichlangen Tentakeln besetzt. — archicyclisches Stadium.
7) Der fünfstrahlige Bau wird ausgeprägt, indem sich die Radialia bilden und 5 Wucherungen der Munddecke je drei Pinnulae emporheben.
8) Diese so spät entstehenden 5 Wucherungen unter den Pinnulaegruppen entwickeln sich zu den Armen und beginnen sich zum ersten Male zu gabeln. — monocyclisches Stadium

---

Es ist eine schon oft betonte, merkwürdige Thatsache, dass die Larven aller Echinodermen aus einer bilateral-symmetrischen Form entstehen, und dass das auffälligste Merkmal dieser „Radiatengruppe“ in den ersten Entwickelungsstadien nicht vorhanden ist. Demgegenüber besitzen die Larven mancher bilateralen Thiere einen radialen Bau und die erstgenannte Erscheinung wird dadurch um so auffälliger. Aber neuere Untersuchungen haben gelehrt, dass auch die ausgewachsenen Formen in den meisten Fällen eine bilateral schneidende Symmetrieebene besitzen. Es prägt sich das am auffälligsten bei den Holothurien und besonders bei den Echinoidea irregulares aus, aber auch bei den Regulares wurde durch Lovèn eine Symmetrieebene überall nachgewiesen, so dass sogar ein *Echinus melo* als ein bilaterales Thier erkannt werden kann. Desgleichen haben J. Müller und E. Beyrich ein ähnliches Verhalten in der Organisation der Crinoideen nachzuweisen vermocht. Also, wenn auch mannigfach verdeckt und verwischt, ist bei 3 Hauptgruppen der Echinodermen auch im ausgewachsenen Zustande eine bilaterale Symmetrie vorhanden. Der radiale fünfstrahlige Bau erscheint somit als eine später erworbene Eigenschaft.

Aus dem Untersilur haben nun Hall, de Koninck und H. Woodward eine merkwürdige Cystideengruppe beschrieben, die Anomalocystiden. Kelchporen fehlen, die Gattung *Ateleocystites* würde somit in dieser Hinsicht unter die unvollkommenen, also ursprünglichen Beutelstrahler gehören, wofür das frühe Auftreten entschieden spricht. Dagegen zeigen alle Arten dieser Gattung einen ausgesprochen bilateralen Bau und ähneln in ihrem Habitus mehr einem Krebs als einem Echinodermen. Zittel charakterisirt die Gattung: Körper vierseitig, am Scheitel abgerundet, auf einer Seite convex, auf der anderen eben, aus einer mässig grossen Zahl von Tafeln zusammengesetzt, die nicht in regelmässigen Reihen angeordnet und mit schuppigen Querstreifen versehen sind. Auf der Convexseite befinden sich zwei

ziemlich tief gelegene Oeffnungen über einander. Vom Scheitel gehen gegliederte freie dünne Arme aus. Untersilur-Devon England, N.-Amerika.

Aber *Ateleocystites* kann die Stammform der Pelmatozoen selbst nicht gewesen sein, denn er findet sich erst im U.-Silur und die Annahme ist berechtigt, dass er erst im Untersilur entstand. Allein es ist von hohem Interesse, zu finden, dass zu den ältesten Pelmatozoen eine völlig bilaterale Form gehört. Indem wir diese Thatsache mit dem Satz 1) in Beziehung bringen, ist die Annahme berechtigt, dass sich die Crinoiden von bilateralen Thieren entwickelt haben und dass *Ateleocystites* seine bilaterale Gestalt von den bilateralen Urahnen der Pelmatozoen geerbt habe.

Der radiale holosymmetrische Bau des *Antedon* entsteht nachträglich, ich möchte fast sagen, indem sich die Larve festsetzt (Satz 2). Ein freilebendes, schwimmendes oder kriechendes Thier wird den Anforderungen des Nahrungserwerbes am besten genügen, wenn es bilateral gebaut ist. (Nur die Medusen machen von diesem Erfahrungssatz eine Ausnahme.) Denn der bilaterale Bau ist das Resultat einer Arbeitstheilung und befähigt das Thier zu höheren physiologischen Leistungen. Festsitzende Lebensweise aber führt gewöhnlich zu Rückbildungen; und nur dann, wenn ein festsitzendes Thier radial angeordnete Organe erhält, wird jener degenerirende Einfluss der sessilen Lebensweise aufgehoben. Diesen Wandelprocess einer bilateralen Form bei festsitzender Lebensweise in einen radial gebauten Typus zeigt uns mit aller Sicherheit die Entwicklung der Korallen. Die palaeozoischen Tetrakorallen sind fast durchgängig bilateral gebaut und Kunth, Dybowsky, Lacaze-Duthier haben die bilaterale Anlage der Kammern ontogenetisch überall nachgewiesen. Dass das definitive Skelett der Madreporarier einen ganz radialen Typus zeigt, ist unter jenen Gesichtspunkten eine gewichtige Thatsache.

Somit ist es sehr wahrscheinlich, dass auch der Radialbau des Pelmatozoenkörpers durch die festsitzende Lebensweise entstand und dass die bilaterale Larve des *Antedon* durch den bilateralen untersilurischen *Ateleocystites* als palingenetisch erkannt wird. Der fünfstrahlige radiale Typus ist nachträglich erworben; zuerst wurde der Kelch diesem Wandel unterworfen, später auch der Stiel und auch hier prägt sich in den unteren, runden Stielgliedern vieler Crinoiden ein palingenetischer Vorgang aus, der zur Fünfkantigkeit des Stielquerschnittes allmählich führte. Wir fassen zusammen: Der radiale fünfstrahlige Bau der Crinoiden ist nachträglich erworben, wahrscheinlich in Folge der sessilen Lebensweise; der *Ateleocystites* des Untersilur bewahrt in seinem bilateralen Bau noch die Merkmale der vorcambrischen Ahnen.

Allein wir sagten schon oben, dass *Ateleocystites* unmöglich die Stammform selbst sein könne, weil sie erst im Silur auftritt, und die Annahme ist nicht ausgeschlossen, dass wir es hier mit einer Rückschlagserscheinung zu thun haben. Dagegen müssen wir unter den Formen des Cambrium den Typus der Ahnen besser und unzweideutiger ausgeprägt finden.

Im Cambrium sind freilich nur wenige Pelmatozoen bekannt und der fast gänzliche Mangel der Crinoiden in dem sonst so fossilreichen Böhmen ist merkwürdig genug. Aber in England findet sich eine wohlerhaltene, wohlbekannte Gattung *Macrocystella* (Callaway), deren Diagnose nach Zittel folgende ist: Kelch subcylindrisch, doppelt so lang als breit, in der Mitte am dicksten, aus ca. 4 Reihen sechsseitiger Täfelchen bestehend, welche mit erhabenen, vom Centrum ausstrahlenden Rippen bedeckt sind. Am Oberrand steht ein Kranz feiner gegliederter kurzer Pinnulae? (Arme?). Säule sehr lang, oben dick, gegen unten verjüngt. Unterstes Silur (Cambrian) von Shropshire (nach Callaway, Quat. Journ. geol. Soc.

Bd. XXXIII, Taf. 24, Fig. 13). *Macrocystella* ist die älteste Pelmatozoengattung und musste als solche der vorcambrischen Stammform nahestehen. Poren sind unbekannt.

Nun sagt uns die Ontogenie des *Antedon*, dass auf die freischwimmende bilaterale Larve ein gestieltes, festsitzendes Stadium folgt, wo der eirunde Körper drei Reihen Kelchplatten in seiner Wand und auf der oralen Mundscheibe einen Kranz von 15 gleichlangen Pinnulae besitzt. Dieses archicyclische Stadium finden wir in der ältesten aller bekannten Crinoidenformen mit überraschender Uebereinstimmung dargestellt und bei solcher Formenähnlichkeit glaube ich mich zu dem Satze berechtigt:

Macrocystella aus dem Cambrium, ohne Arme, mit einem Kranze gleich langer Pinnulae steht dem Typus der Crinoidenahnen sehr nahe und gehört wahrscheinlich zu jener Thiergruppe, aus denen sich Crinoiden und Cystoiden entwickelten.

Zittel rechnet *Macrocystella* zu den Formen von zweifelhafter Stellung und mit gutem Grunde, denn *Macrocystella* hat ebenso viel Merkmale mit den Cystoiden gemein, wie mit dem archicyclischen Stadium der Crinoiden, während sie mit den höher stehenden armtragenden Formen der letzteren nur wenig Uebereinstimmung zeigt. Im Cambrium oder zu Beginn der Silurzeit scheiden sich die beiden Gruppen und beginnen sich nach verschiedenen Seiten zu entwickeln. Einerseits die Cystoiden mit Ovarialöffnungen, also mit inneren Geschlechtsdrüsen, mit regellosem Kelchgetäfel ohne höher entwickelte Arme, andererseits die Crinoideen mit äusseren Geschlechtsdrüsen in den Pinnulis, mit cyclisch regelmässig gebautem Kelche und wohlentwickelten Armen.

Diese drei genannten Charaktere scheinen zufällige zu sein; aber bei eingehendem Studium erkennen wir, dass sie in einem tiefen ursächlichen Zusammenhang stehen, den wir mit einigen Worten ausführen müssen: Indem sich eine Thierform höher entwickelt, erwirbt sie höhere physiologische Leistungen. Die physiologische Leistung eines vegetativen Organes ist abhängig von der Grösse seiner functionirenden Oberfläche. Der Höhenentwicklung der Organe geht daher meistens eine Grössenzunahme der Organe parallel, und ein gewisses Mittelmass ist für jede Thiergruppe bezeichnend. Ist der Körper eines Thieres aber von einem festen Skelett umgeben, so finden die Organe bei ihrer Vergrösserung nicht mehr Raum genug und entweder muss auch der Körper sich vergrössern, oder die Organe müssen heraustreten. Das letztere betrifft besonders solche Organe, die für gewöhnlich klein, nur zu gewissen Perioden unverhältnissmässig anschwellen, um dann wieder zum ursprünglichen Volumen zu collabiren: die Geschlechtsorgane. Daher sind in vielen Thiergruppen Einrichtungen vorhanden, dass sich die Geschlechtsdrüsen zur Zeit der Brunst aus dem Körper verlagern. Der fundamentale Unterschied nun zwischen den typischen Cystoideen und den echten Crinoiden beruht meiner Ansicht nach in der Anordnung der Geschlechtsdrüsen, welche bei den letzteren in den Pinnulis gelagert sind. Die Pinnulae entstehen als hohle Ausstülpungen der Munddecke, es ist daher nicht schwer, einzusehen, warum gerade die Geschlechtsdrüsen aus der Leibeshöhle in die Pinnulae traten. Was ursprünglich zufällig vorgekommen war, wurde allmählig Gewohnheit, endlich Regel. Eine Steigerung der Vermehrung der Nachkommen (der wichtigste und nächstliegende Vorgang bei fortschreitender Entwicklung) musste eine Vermehrung der Pinnulae bedingen. Aber der Raum auf der Mundscheibe ist begrenzt und die Anzahl der dort entstehenden Pinnulae beschränkt. Es bildeten sich daher Zapfen, blindsackartige Wucherungen der Munddecke, welche die vorhandenen Pinnulae emporhoben und Raum schafften für neu-

entstehende Ovarien bezw. Hoden enthaltende Tentakel. Der Gegensatz zu den Cystoiden war dadurch eingeleitet, denn dort fand eine stärkere Vermehrung der Geschlechtsproducte in einer Grössenzunahme des Kelches ihren Ausdruck, bei den Crinoiden in der Entstehung äusserer Körperanhänge den pinnulatragenden Armen.

Aber dieser Entwicklungsvorgang veränderte die ganze Statik, das vorher labile Gleichgewicht, des Kelches. Indem auf seiner Oberfläche fünf schwere und immer grösser werdende Organe entstanden, wurden 5 Fixpunkte gegeben, von denen nunmehr das ganze Wachsthum des Crinoidenkörpers allmählich abhängig wurde. Es ist eine bedeutungsvolle Thatsache, dass im strengen Gegensatz zu den Cystoiden alle Crinoiden eine beschränkte Zahl von Kelchtafeln besitzen, dass die Entstehung neuer Tafelkreise nicht willkürlich, sondern nach bestimmten einfachen Gesetzen sich vollzieht, dass das Gesetz von der Horizontaldrehung der Axen und das Gesetz von der Verticalverschiebung der morphologischen Hauptebene sich beide zu einer spiralgedrehten Wachsthumsform combiniren und dass auf dem Weg einer schiefen Ebene das lastende Gewicht der Arme gehoben und ein neuer Tafelkreis eingeschoben wird.

Ein mechanisches Problem war zu lösen; es galt unter einem schwerbelasteten Horizont einen neuen Tafelkreis zu bilden, um den Kelchinhalt zu vergrössern. Und mit denselben Mitteln, mit dem ein Physiker diese Aufgabe gelöst haben würde, mit Hülfe einer spiralen schiefen Ebene wurde die Aufgabe von der Natur gelöst.

Das archicyclische Stadium der *Macrocystella* ist jener Punkt der Entwicklungsreihe, wo sich die Crinoiden von den Cystoiden trennen und der Grund dieser Trennung ist die Verlagerung der Geschlechtsdrüsen in die Pinnulae und die Vergrösserung der Pinnulatragenden Fläche durch die Entstehung der Arme. Es wurde dadurch die Entwicklung der Crinoiden in eine überaus günstige und vortheilhafte Bahn geleitet, denn was hilft im Kampf ums Dasein mehr als die Steigerung der Zeugungsfähigkeit? Wie manches „veraltete“ Thier der recenten Fauna verdankt allein diesem Umstand sein Fortbestehen. Dadurch aber, dass bei den Crinoiden die Vermehrung der Pinnulae durch Verlängerung und Theilung der Arme in unbegrenzter Weise gesteigert wurde, dadurch allein gewannen die Crinoiden die Oberhand im Kampf ums Dasein. Die Gattung aber, welche die grösste Theilung ihrer Arme und somit die grösste Anzahl Pinnulae erhielt und sich am kräftigsten und stärksten fortpflanzen konnte, die Gattung *Pentacrinus*, ist die einzige gestielte Crinoidenform, welche heute noch wie zur Jurazeit in üppigen Formen und reicher Menge verbreitet ist — das ist ein bedeutungsvoller Beweis für unsere Anschauung.

In *Macrocystella* trennen sich die Cystoiden ohne terminale Fixpunkte mit anomalocyclischem Kelchwachsthum von den Crinoiden mit 5 Fixpunkten, wohlentwickelten Armen und nomalocyclischem Kelchwachsthum. Daher ist diese älteste bekannte Pelmatozoengattung ein so überaus wichtiges Document der Palaeontologie und bildet die Form, welche den gemeinsamen Stammeltern am nächsten steht.

Macrocystella aber besitzt noch keine geometrisch geordneten Kelchtafeln und wir werden somit zu der Anschauung geleitet, dass das archicyclische Stadium der Antedonlarve insofern cenogenetisch sei, als es 15 regelmässig angeordnete Kelchtafeln besitzt; wir müssen diesen Charakter als eine nachträglich erworbene Abkürzung der Ontogenie betrachten. Es dürfte vielleicht nicht schwer sein, nach den angeregten Gedankenkreisen die Gründe darzulegen, weshalb die Cystoiden nach kurzem Leben im Obersilur gänzlich aussterben; die Eigenart ihrer Organisation hatte gewiss einen hervorragenden Einfluss auf

diesen raschen Tod. Allein das würde mich zu weit abführen von den Grenzen, die ich mir für diese Arbeit gestellt habe.

In dem ersten Theil meiner Abhandlung habe ich den untergeordneten morphologischen Werth der Arme gegenüber den Pinnulis hervorzuheben und darzulegen gesucht — jetzt will ich andererseits die hervorragende statisch-mechanische Bedeutung der Arme für den Bau des Crinoidenkörpers in das rechte Licht stellen.

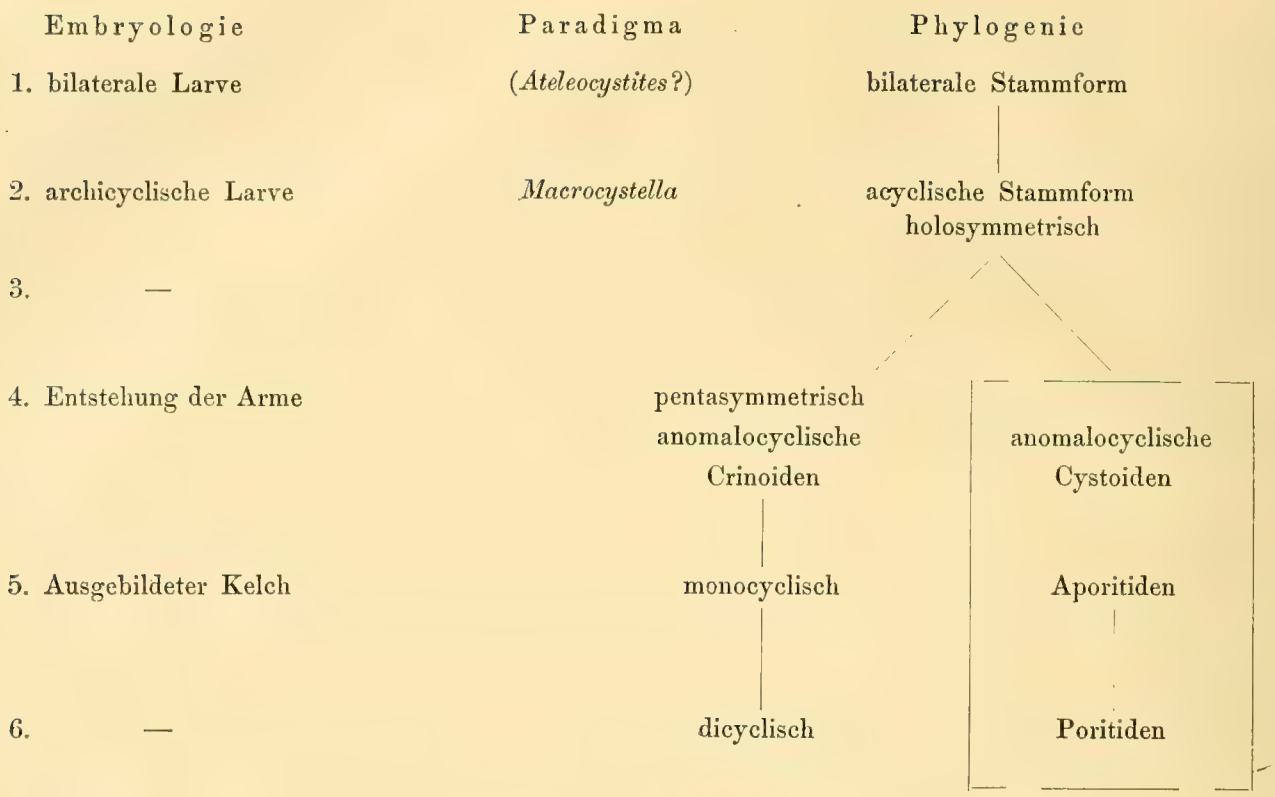
Durch die festsitzende Lebensweise hatte sich die ursprünglich bilaterale Form in eine radialgebaute umgewandelt. Aber weder in dem Pinnulakranz, noch in dem Kelchgetäfel des eirunden Körpers von *Macrocystella* ist der fünfstrahlige Typus ausgeprägt. Wir müssen die fünfstrahlige Anordnung der Kelchelemente im archicyclischen Stadium der *Antedon*-Larve vielmehr für cenogenetisch halten — der Querschnitt jenes radialgebauten Thieres war rund.

Jetzt entstanden fünf Wucherungen der Munddecke und wurden zu 5 schweren Armen, zu Organen, deren Masse sehr bald die des Kelches um ein Vielfaches überstieg. Jetzt wurde der radiale holosymmetrische Körper zu einen radial-fünfstrahligen pentasymmetrischen System. Warum gerade 5 Arme entstehen mussten, das ist eine für diese Untersuchung nebensächliche Frage und ebenso räthselhaft wie die nur zwei Extremitätenpaare der Wirbelthiere oder die sieben Halswirbel der Säugethiere. Aber von dem Momente an, wo 5 terminale Fixpunkte im Kelchbau durch die 5 Armzapfen gegeben wurden, gab es Crinoiden. Denn sobald die Arme palaeontologisch erscheinen, oder besser, sobald die 5 Arme eine dominirende statische Rolle im Kelchbau erhalten, so bei dem kleinen untersilurischen Beutelstrahler Porocrinus, so erscheint auch der fünfstrahlige Bau des Kelches, während bei den echten Cystoiden, deren Arme (wenn sie überhaupt vorhanden sind) immer als Anhänge des Kelches erscheinen, niemals ein fünfstrahliger Typus im Kelchgetäfel zum Ausdruck kömmt.

Je weiter die Crinoiden aber sich entwickeln, um so kräftiger werden die Arme, um so typischer und ausnahmsloser wird die fünfstrahlige pentasymmetrische Anordnung des Kelches. Sogar auf den Stiel erstreckt sich allmählich das fünfstrahlig sternförmige Schema, und im Obersilur, wo die Crinoiden den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichen, treten schon fünfkantige Stiele auf; wie sich in den unteren Stielgliedern aber dieser Vorgang palingenetisch ausprägt, haben wir mehrfach hervorgehoben.

Bei den Cystoiden bleiben die Pinnulae Tastorgane, also Tentakel, treten in keine Beziehung zum Fortpflanzungsprocess; bei den Crinoiden übernehmen sie die wichtigsten Funktionen: Empfindung, Nahrungsaufnahme, Fortpflanzung und geben dadurch ihrem Träger, dem Arm, einen bedeutenden Werth, der Arm wiederum beeinflusst die ganze Statik des Kelches und bedingt somit den Typus des Eucrinoidenbaues. Aber dieser Werth ist kein ursprünglicher morphologischer, sondern ein nachträglich erworbener und wurde dem Arm erst durch die Pinnulae verliehen.

Im Anschluss aber an vorstehende Auseinandersetzungen will ich nicht versäumen, in einem übersichtlichen Schema diesen meinen Anschauungen Ausdruck zu geben.



Die Gruppe der Pelmatozoen entstand im Vorcambrium aus 1) einer bilateralen Stammform. Der untersilurische *Ateleocystites* ist wahrscheinlich ein Rückschlag in jene bilaterale Form der Ahnen.

Durch festsitzende Lebensweise entstand 2) die radial gebaute holosymmetrische Form, als deren nur wenig abgeleiteten Vertreter wir die älteste bekannte cambrische Pelmatozoengattung *Macrocystella* mit ihrem oralen Pinnulakranz betrachten dürfen.

Von diesem Stadium gehen in 3) zwei Formenreihen auseinander. Einerseits die Cystoiden, ohne entwickelte pinnulatragende Arme, meist mit inneren Geschlechtsdrüsen und anomalocyclisch-unbegrenztem Kelchwachsthum, welche später als charakteristisches Merkmal die regelmässigen Kelchporen erhalten und im Obersilur aussterben. Andererseits die Crinoiden, indem die Geschlechtsdrüsen in die oralen Pinnulae treten und die Vermehrung dieser Genitaltentakel durch 5 zapfenartige Wucherungen der Mundscheibe unbegrenzt gesteigert wird.

Diese 5 Wucherungen gabeln sich in 4) und werden zu den Armen

Es wird dadurch dem Kelch der pentasymmetrische Typus aufgeprägt, die Vermehrung der Kelchtafeln wird begrenzt und erfolgt nach bestimmten geometrischen Gesetzen in einer spiraligen Drehung 6) Die Arme aber werden immer üppiger entfaltet und erreichen in dem heute noch lebenden *Pentacrinus* das höchste Maass ihrer Ausbildung zugleich mit der stärksten Intensität der Fortpflanzungsfähigkeit.

Bei den Cystoiden wird derselbe Entwicklungsgang in *Porocrinus* versucht, aber ohne dass er zur Herrschaft gelangen könnte.

Die Blastoiden treten erst am Schlusse der Silurzeit auf, also nachdem die Eucrinoiden und Cystoiden den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht haben; sie dürfen daher bei einer Untersuchung über die Phylogenie und Verwandtschaft jener beiden Gruppen nicht berücksichtigt werden und verlangen eine besondere Behandlung.

Der Schluss meiner Arbeit hat mich allmählich auf viel verschlungenen Wegen an die letzten Probleme der Crinoidenmorphologie geleitet, Probleme, welche ich nur insofern berühren und behandeln durfte, als sie von Werth waren für die Erklärung und Deutung meiner Beobachtungen über die oberjurassischen Crinoiden von Süddeutschland. Eine Anzahl Fragen musste ich daher gänzlich übergehen, andere mit einiger Ausführlichkeit behandeln; sollte ich dennoch an manchen Stellen ausführlicher geworden sein, als es nöthig erscheinen mag, so dürfte Solches in der Schwierigkeit und Verwicklung der Probleme eine Entschuldigung finden.

Literatur-Verzeichniss.

In dem jüngst erschienenen Prachtwerk von P. H. Carpenter: Report on the Crinoidea, the Zoology of the Vogage of H. M. S. Challenger Part XXXII. hat der bekannte Forscher ein so vollständiges und musterhaftes Verzeichniss aller einschlägigen Literatur gegeben, dass ich mich hier beschränken kann, nur die citirten Publicationen namentlich aufzuführen.

1. Loriol, Palaeontologie française XI. Crinoides.
2. Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands IV. Echinodermen.
3. W. Thomson, On the Embryogenie of Antedon rosaceus (Phil. Trans. 155. 1865).
4. H. Ludwig, Ueber den primären Steinkanal der Crinoiden (Zeitschr. für w. Zoologie 1880).
5. A. Götte, Vergl. Entwicklungsgeschichte der Comatula medit. (Archiv für mikr. Anat. Bd. XII. 1866).
6. J. V. Thomson, Memoir on the Starfish of the Genus Comatula (Edinb. Philos. journ. 20. 1836).
7. J. Müller, Ueber den Bau der Pentacrinus caput Medusae (Abh. d. Berlin. k. Akad. 1841).
8. E. Haeckel, Der Organismus der Medusen, Jena 1880.
9. Gümbel, Geogn. Beschreibung des ostbayr. Grenzgebirges 1868, S. 694.
10. Zittel, Handbuch der Palaeontologie I. 2.
11. Hessel, Der Einfluss des organ. Körpers auf den unorganischen, nachgewiesen an Encriniten, Pentacriniten und anderen Thierversteinerungen, Marburg 1826.
12. P. H. Carpenter, On the Genus Solanocrinus and its relation to recent Comatula.
13. Schlüter, Ueber einige astyloide Crinoiden (Z. d. d. geol. Ges. Bd. 30. 1878).
14. Joh. Müller, Die Gattung Comatula und ihre Arten (Ber. d. Berlin. k. Akad. 1849).
15. Osc. Fraas, Aus dem Orient.
16. Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreiches Bd. II.
17. Beyrich, Ueber die Crinoiden des Muschelkalkes (Abh. d. k. Berlin. Akad. 1857).
18. Herb. Carpenter, On the genus Actinometra.
19. H. Carpenter, Report on the Crinoidea. — The Zoology of the Vogage of H. M. S. Challenger. P. XXXII.
20. Loriol, Monographie des Crinoides de la Suisse.
21. Loriol, Paléontologie française. T. Jurassique XI. Crinoides.
22. Schultze, Monogr. d. Echinod. des Eifeler Kalkes (Denkschr. d. k. k. Akad. Wien 1866).

Die Sepienschale und ihre Beziehungen zu den Belemniten

von

Dr. E. Riefstahl in München.

(Mit Tafel XXVII. XXVIII.)

Vorwort.

Die Sepienschale hat bis jetzt wenige Bearbeiter gefunden; dieser Umstand hat mich, abgesehen von dem allgemeinen Interesse des Gegenstandes, bewogen, die vorliegende Untersuchung zu publiciren. — Vor Allem möchte ich den Herren Professor v. Zittel und Professor Hertwig meinen Dank aussprechen für die Freundlichkeit, mit der sie mir mit Rath und That an die Hand gingen. Auch die Gefälligkeit des Herren Professor Harting in Utrecht, dem ich werthvolle briefliche Mittheilungen verdanke, darf ich nicht unerwähnt lassen. Ausserdem hat meine Arbeit durch Herrn Assistenten C. Schwager, sowie durch die Herren v. Sutner und Dr. Rothpletz mannigfache Förderung erfahren: ihnen allen sei hiermit herzlich gedankt.

Die Präparate bestehen in Dünnschliffen aus der Schale der *Sepia officinalis L.*, das Material war theils getrocknet, theils in Spiritus conservirt. Tingirt wurde mit Ammoniakkarmin, entkalkt mit 1 % Phosphorsäure. Die Zeichnungen der mikroskopischen Bilder wurden von mir mittelst der Camera lucida direct auf den Stein übertragen; die beiden Textbilder hat Herr Gustav Keller hergestellt.

Litteratur.

J. Duval-Jouve, Bélemnites des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellane (Basses-Alpes). Paris 1841.

Edwards and Wood, a monograph of the Eocene Cephalopoda and Univalves of England. (Palaeontogr. Society. 1877.)

Férussac et d'Orbigny, Histoire naturelle des Céphalopodes acétabulifères. Paris 1835—1849.

B. Gastaldi, Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana. (Memorie della reale Academia della scienze di Torino. Serie II, Tomo 24. 1868.)

Alpheus Hyatt, the fossil Cephalopods of the Museum of comparative Zoology. (Bulletin of the Mus. of comp. Zool. at Harward College, Cambridge, Mass., Vol. III, Nr. 5, 1872.)

Kölliker, Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden. Zürich 1844.

Ray-Lankester, On the development of Pond Snail. (Quarterly Journal of microscopical science. Vol. XIV.)

Felix Müller, Ueber die Schalenbildung bei Lamellibranchiaten. (Zoologische Beiträge, herausgeg. v. Prof. Schneider. Band I, Heft 3. 1885).

W. v. Nathusius-Königsborn, Untersuchungen über nichtcelluläre Organismen. Berlin 1877.

John Phillips, a monograph of British Belemnitidae. (Palaeontogr. Society. Vol. for 1865.)

Quenstedt, Handbuch der Petrefactenkunde. 3. Aufl. Tübingen 1885.

M. Voltz, Observations sur les Bélemnites. (Mémoires de la société du Muséum d'histoire naturelle de Strassbourg. Tome I. 1830.)

„ „ Observations sur les Belopeltis. (l. c. Tome III, 1840—46.)

K. A. v. Zittel, Handbuch der Palaeontologie. München 1884.

Von hervorragender Bedeutung sind die beiden Arbeiten von Voltz; nach ihm hat Niemand mehr die enge Verbindung von Wulst und Gabel und den Aufbau der Letzteren vollständig erkannt. Die Homologisirung mit den Belemnitenschalen ist sicher und elegant durchgeführt — um so bewundernswerther, als der Verfasser ohne Anwendung des Mikroskops gearbeitet hat; andererseits ist dieser Umstand die Quelle einiger geringfügigen Fehler geworden. Kölliker, der ebenfalls kein Mikroskop zur Untersuchung der fertigen Schale benutzt zu haben scheint, verkennt den Bau derselben vollständig, giebt aber über Einzelheiten und über Schalen ganz junger Thiere werthvolle Notizen. Auch in dem herrlich ausgestatteten Werke von Férussac und d'Orbigny wird der morphologischen Bedeutung des Sepienschulps keine Berücksichtigung geschenkt; interessant sind einige Abbildungen von jungen Schalen. Edwards und Wood bringen neben der ziemlich genauen Abbildung einer median durchschnittenen Belosepienschale die weniger genaue und theilweise unverständliche Abbildung eines ebenso behandelten Sepienschulps. In der ausführlichen Beschreibung beider Gebilde findet die Gabel der *Sepia* keine genügende Erledigung. Gastaldi beschreibt aus dem marne azzurognole del pliocene zwischen Brà und Alba die der Abbildung nach trefflich erhaltene Oberseite eines Schulps, welcher mir, soweit ich nach einer Abbildung urtheilen darf, — der Ansicht des Autors entgegen — der *Sepia officinalis* L. anzugehören scheint (*Sepia Craverii* Gastaldi). Eine kurze entwickelungsgeschichtliche Hypothese über unsern Gegenstand findet sich in Ray-Lankester's development of Pondsnail, citirt in Balfour's Handbuch der vergleichenden Embryologie.

Einleitung.

Die Schalen der Cephalopoden sind, wie alle Molluskenschalen, zunächst Schutzorgane. Je stärker der Schutz ist, desto schwerer muss die Schale werden, desto mehr muss sie das Thier an raschen Bewegungen hindern, desto mehr das Verhalten desselben feindlichen Einflüssen gegenüber zu einem rein passiven stempeln.

Bei den Cephalopoden nun thut sich ein Fortschritt kund, indem sich in der Schale Luftkammern bilden; hierdurch wird das Thier beweglicher und ist befähigt, sich seinen Feinden durch die Flucht zu entziehen oder ihnen durch gewandten Angriff zuvorzukommen. In einigen Fällen kann dann das bisherige Schutzorgan selbst eine zweite Function übernehmen, indem es direct in den Dienst der Locomotion tritt; die auf- und absteigende Bewegung der Nautilusarten giebt Zeugniss hiervon.

Das Verhältniss des Volumens der Lufträume zu dem der festen Substanz ist es also, welches den Maassstab abgiebt zur Beurtheilung des physiologischen Werthes und der stammesgeschichtlichen Lebensfähigkeit der Cephalopodenschalen. Die Modificationen, welche die Schale durch Aenderung dieses Verhältnisses zu Gunsten ihrer Leistungsfähigkeit erleidet, gehen vor sich auf Kosten der von den Stammesvorfahren überlieferten morphologischen Bestandtheile.

Es scheint mir von grossem Interesse zu sein, diese Bestandtheile an der Sepienschale nachzuweisen. Die Sepien sind die letzten Nachkömmlinge eines in früheren geologischen Perioden weit verbreiteten Typus; die Untersuchung ihrer Schale wird also auch für die Kenntniss der Belemnitenschalen einiges Brauchbare liefern können.

Allgemeine Beschreibung.

Die Sepienschale besteht im Wesentlichen aus einer flachen, ovalen Mulde, dem Schild (Fig. 29) und aus einer in diese Mulde eingebetteten spongiösen Masse, dem Wulst (Fig. 30w); der vor demselben dicht am Rande entspringende Dorn bezeichnet die hintere Seite (Fig. 29).

Der Schild ist aus 3 Lagen zusammengesetzt, aus der äusseren, mittleren und inneren Platte. Die mittlere ist etwas grösser als die beiden anderen und überragt dieselben an der ganzen Peripherie des Schildes. Die Unterseite der inneren Platte ist fast ganz vom Wulst eingenommen, mit Ausnahme einer nur vorn unterbrochenen Randzone; das vordere Ende des Wulstes berührt die Peripherie

des Schildes. Die äussere Platte zeigt auf der Oberfläche eine ausgedehnte, mit verschiedenartig gestalteten Höckern bedeckte Fläche, das chagrinirte Feld (Fig. 29L), welches ebenfalls nur am vorderen Rande die Peripherie berührt, sonst aber überall eine höckerlose Randzone von verschiedener Breite freilässt (Fig. 27R), deren hinterer Theil scharf begrenzter Kalkausscheidungen entbehrt (Fig. 29M); diese hornigen Lamellen bilden scheinbar eine Hülle um den Dorn und werden von fast allen Autoren mit einem besonderen Namen belegt; ich will sie daher der Bequemlichkeit willen beim Vergleich als Dornhülle bezeichnen.

Das hintere, sich stark verschmälernde und abflachende Ende des Wulstes wird von einer sichelförmig gekrümmten Leiste überdacht (Fig. 30), die in der Höhe des hinteren Randes, annähernd parallel

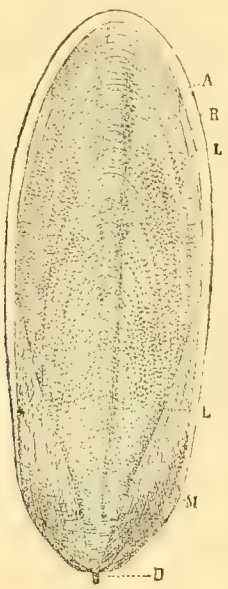


Fig. 29.

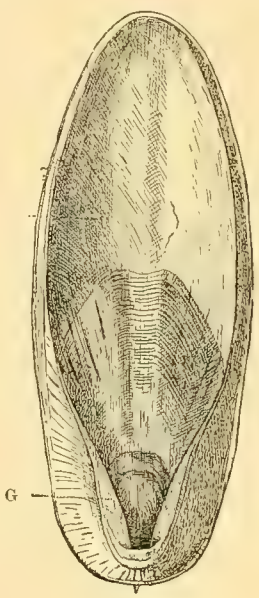


Fig. 30.

mit diesem, von der inneren Platte ausgeht. Diese Leiste ist der Ausdruck einer Einbiegung (Fig. 1) und wird verstärkt durch eine auflagernde lamellöse Masse, die Gabel (Fig. 30G), die sich beiderseits über die Leiste hinaus fortsetzt und sich mit ihren Zinken an den auskeilenden hinteren Theil des Wulstes anlegt.

Der Wulst besteht aus schwach gewölbten, durch geschlängelte Mauern getrennten Lamellen, welche vorn und an den Seiten der Innenplatte unter einem spitzen Winkel aufsitzen, hinten aber frei sind; diese freie hintere Seite zeigt einen tiefen Ausschnitt, der am Grunde zwei kleine, nach hinten gerichtete Zacken trägt. Die freien Ränder aller Wulstlamellen bilden das erwähnte auskeilende hintere Ende des Wulstes (Fig. 30), das von den Zinken der Gabel begrenzt wird und bis zum vorderen Endpunkte der Axe des Dorns reicht. Die Spitzen der Gabelzinken berühren gerade noch die Hörner des ausgeschnittenen Hinterrandes der jüngsten Wulstlamelle. — Aus meinen Untersuchungen ergiebt sich, entgegen der bisher gebräuchlichen Terminologie, dass innere und mittlere Platte mit Wulst und Gabel ein

Ganzes bilden, das der Kürze halber als Interntheil der äusseren Platte gegenüber gestellt werden mag.

Da die Termini der früheren Autoren sowohl von den von mir gebrauchten wie auch unter einander differiren, so will ich dieselben in übersichtlicher Form zusammenstellen.

Riefstahl.	Voltz.	Edwards u. Wood.	Quenstedt.	Zittel.	Kölliker.	d'Orb. u. Fér.
Schale	Sepiostaire	Sepion Cuttlefish bone	Schulp	Schulp	Rückenschale	Osselet interne.
Schild			Schild	Schild	Rückenschicht	
Aussenplatte	Gaîne, bouclier	Buckler or sheath		Aeussere Kalkschicht		
Dorn	Pointe conique, allongée	spine	Stachel	Stachel	Nach hinten ragender Fortsatz	Pointe ou rostre légèrement saillante.
Dornhülle.	système de lamelles cornées	series of horny lagers	Hornlamelle	Hornlamelle		
Innenplatte	Teste alvéolaire	Calcareous layer (containing the spongioid tissue)		Innere Kalkschicht		
Wulst Gabel	Alvéole	Spongioid tissue Series of convex horny laminae	Bauch Gabel	Internschicht Gabel	Bauchschicht	Empilement de loges.
Mauern	Lamelles verticales	Minute columnar and sinuous partitions	Labyrinthisch gewundene Säulenreihen	Senkrechte Pfeilerchen	Senkrechte Blättchen.	Cloisons verticales.

Specielle Beschreibung.

I. Aeussere Platte.

Die äussere Platte besteht aus übereinander gelagerten Lamellen, die alle mit dem ganzen Rande auf der Mittelplatte aufliegen. Die unterste ist somit die kleinste und älteste und liegt unter dem Ansatz des Dorns. Die äussere Platte stellt einen sehr flachen, schief abgestutzten Hohlkegel mit verlängerter und nach dem niedrigsten Theil der Wandung hin umgebogener Spitze dar. Vom Dorn zieht über die obere Seite eine nach vorn allmählich flacher und breiter werdende Erhebung, die jederseits von einer schwachen Furche begleitet wird. (Fig. 29). Nur die untersten Lamellen sind ganz von bestimmt geformten Kalkausscheidungen erfüllt. Alle übrigen besitzen im hinteren Theile nur ungeformten Kalk, d. h. man sieht keine Kalkkörper, aber durch Anwendung des Polarisators, vor und nach Behandlung mit verdünnten Säuren, ist Kalk mit Sicherheit nachzuweisen. Um einen festen Ausdruck für dies Vorkommen zu haben, will ich solche Substanz als „dünn verkalkt“ bezeichnen. In dünn verkalkter Conchyolinmasse treten die Anwachsstreifen weit schärfer hervor als in kalkfreier. Die Empfänglichkeit für Carmin, welches von kalkfreier Substanz nur in sehr geringem Grade angenommen wird, ist ebenfalls ein charakteristisches Kennzeichen für dünnverkalktes Conchyolin. Zwischen diesen und den mit bestimmt geformten Kalkkörpern erfüllten Theilen existiren alle Uebergänge, was durch das allmähliche Erblassen der Carminfarbe sehr klar zur Anschauung kommt. Einen Uebergang in kalkfreie Masse giebt es nicht;

die Grenze ist hier stets sehr scharf ausgeprägt (Taf. XXVII, Fig. 5). — In dem dünn verkalkten hinteren Theile jeder Lamelle liegt eine kleine kreisförmige, mit scharfbegrenzten Kalkkörpern erfüllte Stelle, deren Centrum in die Axe des Dorns fällt. Die Gesammtheit dieser kleinen kreisförmigen Felderchen bildet also den Dorn, der erst nach Entfernung der dünn verkalkten Theile als solcher hervortritt. (Taf. XXVII, Fig. 8). Das chagrinirte Feld zeigt in seiner vorderen Hälfte erhabene Linien, welche den Anwachsstreifen folgen. (Fig. 29). Weiter hinten treten, besonders in der Mediangegend, rundliche oder ovale Höcker auf, die letzteren senkrecht zur Längsaxe des Schulps gestellt. Am hinteren Ende ist die Länge des grossen Durchmessers dieser elliptischen Hügelchen gleich der halben Breite des Feldes. Diese Erscheinungen lassen sich aus der Art des Wachsthums der äusseren Platte erklären. Ein Höcker wird desto mehr an Umfang gewinnen, je mehr Lamellen sich über ihn legen; in demselben Maasse wird auch die relative Annäherung der Höcker an einander wachsen, und schliesslich werden sich zwei oder mehrere, ehemals gesondert stehende Höcker berühren, endlich ganz mit einander verschmelzen. Die Randzone zeigt nur Anwachsstreifung; auf ihrem hinteren Bogen sieht man nach Abtragung der dünn verkalkten Theile zu beiden Seiten des chagrinirten Feldes radiäre Streifen verlaufen, die etwa den Ansatzpunkt des Dornes zum Centrum haben. Am Dorn eines so behandelten Schulps zeigen sich Ringel, und diese entsprechen den Peripherien der kleinen kreisförmigen Kalklager, deren Centren in der Axe des Dornes liegen. Ich erwähne diese Einzelheiten, weil nur die von den weichen Theilen befreiten Schulpe beim Vergleich mit den fossilen Formen maassgebend sind.

Die äussere Platte ist das festeste Element in der Sepienschale, und verleiht derselben ihre Bedeutung als Schutz und Stütze des Eingeweidesacks; ihre Starrheit wird bedingt durch die Structur des chagrinirten Feldes. Ein Sagittalschnitt durch den hinteren Rand desselben, wo noch dünn verkalkte Substanz zwischen festen Kalkhöckern liegt (Fig. 1), zeigt Folgendes (Taf. XXVII, Fig. 15): Die Höcker bestehen aus übereinanderliegenden Bälkchen, welche von dunkleren, dazwischen liegenden Streifen getrennt werden; diese Streifen setzen sich über die freien Enden der Bälkchen hinaus fort. Die Bälkchen zeigen verticale und horizontale Streifen, die Letzteren schärfer hervortretend als die andern. — Ein Horizontalschliff in derselben Region (Taf. XXVII, Fig. 13) erweist die Bälkchen als Durchschnitte von rundlichen Kalkscheiben mit ausgesprochener Radialstructur; die Scheiben liegen in Membranen eingeschlossen, deren Durchschnitt in der vorigen Figur die dunkleren Streifen bedingten. An den meisten Höckern sind die Scheiben in der Mediangegend nicht so scharf von einander getrennt wie an den Rändern, so dass manchmal überhaupt die Grenzen verschwinden. Dieser Vorgang gewinnt an Ausdehnung in dem eigentlichen chagrinirten Felde (Taf. XXVIII, Fig. 22). Hier ist von freien Lamellen nichts zu sehen; alles ist mit Kalkausscheidungen erfüllt. Die Grenzen zwischen den Flächen der Scheiben sind meist nur unter den Einsenkungen der Oberfläche, also unter der Sohle der die Höcker trennenden Thäler bemerkbar; alle Scheiben einer Lamelle sind mit einander verschmolzen. Tingirte Präparate zeigen, dass die rothen Linien, welche die Durchschnitte der Lamellen darstellen, sehr unregelmässig verlaufen, so dass neben den Verschmelzungen auch Ungleichmässigkeit des Wachsthums innerhalb der einzelnen Scheiben angenommen werden muss. Die senkrechten Streifchen der Scheiben imponiren in den Höckern als Radiärstreifen. — Die Randzone unterscheidet sich vom chagrinirten Felde nur durch geringere Zahl, Grösse und Wölbung der Höcker, die fast nie fehlen, wo überhaupt continuirliche Kalklamellen vorhanden sind. Nur in den vor ausgeheilten Schalenbrüchen liegenden Zonen verschwinden sie ganz (Taf. XXVIII,

Fig. 27). — Ein medianer Sagittalschnitt durch den Dorn ergiebt, dass die Scheiben dicht neben einander liegen (Taf. XXVII, Fig. 14); ihre Umrisse sind in Folge der dichtgedrängten Lagerung polygonal geworden (Taf. XXVII, Fig. 13); zuweilen sind sie so regelmässig angeordnet, dass Säulen von Scheiben entstehen, welche alle Lamellen durchsetzen. Durch den ganzen Kerntheil, dessen homogene Structur durch in verticaler und horizontaler Richtung stattfindende Verschmelzung der Scheiben entstanden ist, gehen geschwungene, auf die Ebenen der Lamellen vertical gerichtete Streifen durch; manchmal zeigen sich auch glockenartige Figuren, ähnlich denen, welche für die später zu beschreibende Innenplatte so charakteristisch sind; überall in den dünn verkalkten Conchyolinlamellen der Umgebung des Dorns sind grobe makroskopisch wahrnehmbare Kalkknollen zerstreut.

In der Nähe der Spitze des Dorns scheinen die Kalkscheiben unregelmässigere, knollige Gestalten anzunehmen. So erscheint also der Dorn als eine durch Kalkscheiben gefestigte Ausstülpung des hinteren häutigen Theiles der äusseren Platte. Von seinem Kern aus erstreckt sich ein, ebenfalls aus homogener Substanz gebildetes, kappenartiges Blatt nach vorn (Fig. 1a) und legt sich über den hinteren, spitz zulaufenden Theil des chagrinirten Feldes; ich will es Dornkappe nennen. Es besitzt einen etwa eiförmigen Umriss und wird natürlich erst nach Entfernung der dünn verkalkten Theile sichtbar. Auf Sagittalschnitten sieht man, wie die Lamellen der Dornkappe continuirlich in die gewellten Lamellen des chagrinirten Feldes und in die, über der Dornkappe liegenden, dünn verkalkten Lagen übergehen. Die Neigung zur vollständigen Verschmelzung aller Kalkscheiben und zum Verstreichen der Höcker macht sich im ganzen hinteren Theile der Randzone bemerklich.

Ueber die Mikrostruktur der Kalkscheiben geben ganz oder theilweise-entkalkte Schliffe Aufschluss (Taf. XXVII, Fig. 11.). Behandelt man einen der isolirten Höcker vom hinteren Rande des chagrinirten Feldes mit verdünnter Säure, so erhält man ein Substrat, welches genau die Gestalt des ursprünglichen Gebildes zeigt, so dass die Radialstructur der Scheiben noch deutlich hervortritt. Ein halb entkalkter Sagittalschliff aus dem chagrinirten Felde thut dar, dass die einzelnen, durch Verschmelzung von Scheiben entstandenen, Lamellen aus senkrecht zur Fläche derselben stehenden Stäbchen zusammengesetzt sind; ausserdem treten blasse Wellenlinien auf, deren Thäler meist den Erhebungen der ursprünglichen Lamellen entsprechen. Sie werden beim Heben des Tubus dunkel, wie auch die Grenzlinien der Lamellen, nehmen aber, im Gegensatz zu diesen, keine Tinction an; in den Ebenen, welche von ihnen angedeutet werden, sind die Stäbchen durchschnitten. Nur unter Annahme dieser Structur, die eine Biegung der Scheibe gestattet, scheint es mir möglich, das Wachsthum der letzteren in den gewellten Membranen des chagrinirten Feldes zu verstehen. Die primitiven Elemente müssen nothwendig in verticaler Richtung verschiebbar sein, da sonst die Scheibe beim Wachsen die zum Wellenthal abfallende Lamelle heben und strecken müsste. An tingirten und ganz entkalkten Sagittalschnitten bleibt zwischen den beiden Grenzlinien eine sehr zarte, röthliche, scheinbar structurlose Masse zurück. Aus ebenso behandelten Horizontalschnitten geht hervor, dass jedes Stäbchen einen eigenen Hohlraum der Conchyolin-Membran ausfüllt. Bedenkt man nun, dass an nichtgeäzten Präparaten, wenn sie selbst sehr dünn geschliffen sind, keine Stäbchen, geschweige denn deren Conchyolinhüllen zu unterscheiden sind, so wird es begreiflich, dass durch Längswachsthum der Stäbchen in 2 benachbarten Lamellen eine scheinbare Verschmelzung der letzteren entstehen kann, ohne dass man ein Durchwachsenwerden von Conchyolinmembranen annehmen muss; die beiden trennenden Membranen werden ebenso dünn und sind so stark mit Kalk imprägnirt, dass sie sich

der directen Beobachtung entziehen. Es ist also die äussere Platte ihrer Structur nach ein Complex von übereinanderliegenden, nach oben an Grösse zunehmenden und allseitig übereinander übergreifenden Conchyolinlamellen, welche durch mehr oder weniger dichte Einlagerungen von Kalkscheiben erstarrt sind. Voltz spricht denselben ein rein organisches Substrat ab (l. c. 1830, p. 24): „teste granulé, qui se dissout en entier dans l'acide nitrique", und bezeichnet sie als Concrétion calcaire. Da Voltz keine Dünnschliffe gefertigt hat, so macht die Zartheit der von Kalk befreiten Lamellen den Fehler begreiflich.

II. Interntheil.

Der Interntheil besteht aus Conchyolin, in welches die innere Platte und die kalkigen Ausscheidungen des Wulstes und der Gabel eingebettet sind. Die Conchyolinsubstanz trennt also innere und äussere Platte als sogenannte mittlere Platte (Taf. XXVII, Fig. 5. Taf. XXVIII, Fig. 28). Diese letztere ist im Allgemeinen unmittelbar hinter dem Rande des Schulps am dicksten, am dünnsten unter der Dornkappe; dicht hinter dem Ansatz des Dorns wird sie wieder ziemlich mächtig. (Fig. 1.) Mit Ausnahme des über innere und äussere Platte hinausstehenden Randes ist sie — wie schon gesagt — dünn verkalkt. Auf Sagittalschliffen sieht man, dass die mittlere Platte von den Anwachsstreifen des Interntheils unter einem Winkel von etwa 10° geschnitten wird (Taf. XXVIII, Fig. 24).

Die innere Platte ist am dicksten, wo die jüngsten Wulstlamellen und die Gabellamellen von ihr entspringen, am dünnsten in der Mediangegend; unter der Dornkappe verschwindet sie, ist wenigstens nicht nachzuweisen (Fig. 1.). Die Beschreibung, welche Kölliker von einem ganz jungen Schulp giebt, scheint dies zu bestätigen. Er fasst den Wulst als „Bauchschicht" auf, die mittlere Platte als „Fasermembran", innere und äussere Platte als Verstärkungen derselben, die drei Platten zusammen als „Rückenschicht". Vom Wulst waren erst drei Lamellen gebildet; über demselben wird eine „Schicht spindelförmiger, im Auswachsen in Fasern begriffener Zellen" als Anlage der Fasermembran beschrieben, von Kalktheilen der Rückenschicht war keine Spur vorhanden. Aus dieser Notiz geht hervor, dass jedenfalls in der mittleren Platte, von welcher die Wulstlamellen mit ihren aus Conchyolin bestehenden Theilen ausgehen, noch nichts von der inneren Platte zu sehen war; was Kölliker als Anlage der Fasermembran angiebt, ist mir nicht klar (l. c. p. 73). — Die innere Platte besteht aus mehr oder weniger deutlich getrennten Prismen von unregelmässig polygonalem Querschnitt (Taf. XXVII, Fig. 3.). In der Nähe der Medianlinie schalten sich zwischen die oberen Enden der Prismen kleine rundliche oder spindelförmige Körperchen ein, von denen aus nach unten ein Spalt die Platte durchzieht, nach oben ein durch Auflockerung des Gewebes entstandener dunkler Strich eine Strecke weit in die Mittelplatte eindringt (Taf. XXVII, Fig. 7). Nur die kleinsten Prismen sind ganz farblos, alle übrigen zeigen etwa auf halber Höhe einen, scheinbar aus körnigen Längsfasern zusammengesetzten dunklen Querstreifen, dem auf Horizontalschliffen ein dunkler Centralflecken in den hellen Querschnitten der Prismen entspricht (Taf. XXVIII, Fig. 4). Wo die Lamellen, aus denen die innere Platte besteht, in grosser Zahl über einander liegen, also hauptsächlich zu beiden Seiten des Wulstes, fahren die Fasern der Querstreifen nach unten auseinander und bilden glocken- oder besenartige Büschel, ähnlich wie dies im Dorn unter denselben Verhältnissen der Fall ist. Horizontalschliffe zeigen deutlich kräftige Structur. Am hinteren Rande des Schulps springen die Büschel über die untere Fläche der Platte in Gestalt kleiner Höckerchen vor (Taf. XXVII, Fig 12). Sagittalschliffe zeigen,

dass diese Höckerchen von Conchyolinlamellen durchsetzt und verbunden werden; die jüngsten Conchyolinlamellen sind also nicht ganz mit Prismen erfüllt, sondern zeigen nur einzelne Gruppen von solchen, wodurch eben die bezeichneten Höckerchen entstehen. Die Anwachsstreifen der inneren Platte verlaufen in der Richtung des grössten Durchmessers des Schulps so flach, dass sie — bei der geringen Länge eines Dünnschliffs — mit der unteren Fläche der Mittelplatte parallel zu ziehen scheinen; weit leichter sind sie zu verstehen auf Schliffen, die vom Seitenrand nach der Längsaxe gelegt sind (Taf. XXVIII, Fig. 23).

Die Lamellen des Wulstes sitzen fast mit dem ganzen Rande der inneren Platte auf; nur hinten sind sie frei (Fig. 30). Jede Lamelle besteht aus zahlreichen Conchyolinmembranen, von denen nur die obersten dicht aufeinanderliegen und durch ein aus Prismen bestehendes Kalkblatt gestützt werden (Taf. XXVII, Fig. 2, Taf. XXVIII, Fig. 23); die übrigen sind frei in bestimmten gegenseitigen Abständen ausgespannt. Am hinteren Rande der Lamelle legen sich diese Membranen an einander, und der ganze Complex biegt sich auf die nächst ältere Lamelle um (Taf. XXVIII, Fig. 26). — Zwischen je zwei Stützblättern finden sich zahlreiche, vom Rande her radial einstrahlende (Fig. 29, A), sonst schlangenartig gewundene, kurze Mauern, deren mit dem Stützblatt zusammenhängende Kalkmasse von einer Conchyolinmembran überzogen wird; die frei ausgespannten Membranen der Lamelle scheinen sich durch diese Mauern hindurch fortzusetzen (Taf. XXVII, Fig. 1). Die Oberfläche der letzteren zeigt im Sagittalschnitt feine, wellige Biegungen, diesen entsprechend in der Flächenansicht helle und dunkle Querstreifen; dieselben rühren indess wohl kaum von den freigespannten Membranen her, da sie weit zahlreicher als jene sind. — Ein directer Zusammenhang zwischen der Conchyolinsubstanz der Lamellen und der Mittelplatte ist nur an der jüngsten Lamelle nachzuweisen, deren unterste Membran vom kalkfreien Saume der Mittelplatte ausgeht. Leichter ist der Nachweis des Zusammenhangs zu führen für die Stützblätter und die innere Platte, besonders da, wo die Lamellen dicht gedrängt stehen und wo in Folge dessen die Anwachsstreifen der inneren Platte einen relativ steilen Winkel machen. Diese Bedingungen sind vorhanden am Ansatz der jüngsten Lamellen, die stets näher aneinander gerückt sind, wie die übrigen, und im Bereich von Schalenbrüchen (Taf. XXVII, Fig. 2, 21, Taf. XXVIII, Fig. 23, 25). Die Lamellen der Gabel besitzen ebenfalls ein Stützblatt, dieses hängt aber nur an den Seitentheilen des Schulps bei den ältesten Lamellen mit der inneren Platte zusammen. Die Conchyolinmembranen sind nicht frei gespannt, sondern liegen dicht aufeinander (Taf. XXVII, Fig. 1, 2, Taf. XXVIII, Fig. 19). Das Stützblatt besteht aus undeutlich getrennten, faserigen Blöcken. Der freie Rand der Lamellen ist nach innen gerichtet, von der inneren Platte entspringen sie unter einem Winkel von etwa 30°; die Conchyolinsubstanz der Lamellen hängt direct mit derjenigen der Innenplatte zusammen, was an entkalkten Schliffen leicht nachzuweisen ist; die älteste Gabellamelle stösst an die älteste Wulstlamelle. — Die Gabellamellen sind nun immer zu Gruppen von zwei bis fünf vereinigt. Bei der ersten Betrachtung imponiren diese Gruppen als Lamellen, aber der Umstand, dass die Zahl der Gruppen 3 mal kleiner ist, als die der Wulstlamellen, und dass die Stützblätter der einzelnen Lamellen einer Gruppe sich unabhängig von einander entwickeln (Taf. XXVIII, Fig. 19), lässt den Irrthum bald einsehen. — Am freien inneren Rande legt sich die Conchyolinmasse der Gabellamelle auf die Vorgängerin um; es scheint hier eine Verschmelzung zwischen allen Lamellen stattzuhaben. Die ganze innere Fläche der Gabel ist mit einem continuirlichen Ueberzug von knolligen Kalkkörpern bedeckt (Taf. XXVII, Fig. 1, Taf. XXVIII, Fig. 19), der sich an den Seitentheilen des Schulps auch eine kleine Strecke weit auf die durch die hinteren Ränder der Wulstlamellen

gebildete Fläche fortsetzt. Die Stützblätter der Gabel heben sich an nicht tingirten Präparaten deutlicher von den sie einschliessenden Conchyolintheilen ab als an tingirten, weil der Kalk dergestalt mit organischer Substanz durchsetzt ist, dass die Prismen eine sehr ausgesprochene röthliche Färbung annehmen.

Der Interntheil stellt also einen theilweise, mit von der Wandung ausgehenden, nahezu horizontal gelagerten Lamellen erfüllten, schief abgestutzten, von der äusseren Platte umscheideten Hohlkegel dar.

Wachsthumserscheinungen.

Die Wachsthumsverhältnisse der äusseren Platte sind so einfach, dass es kaum nöthig erscheint, daran zu erinnern, dass das Gebilde von der auf der Rückseite des Schulps aufliegenden Mantelfläche abgesondert wird (Fig. 1). Die Verkalkung der so abgesetzten Lagen tritt nicht gleich vollständig ein; in der Umgebung des Dorns bleibt ein etwa halbmondförmiger Fleck (Fig. 29) frei von bestimmt gestalteten Ausscheidungen; da aber die ältesten Wulstlamellen vollständig mit Kalkscheiben erfüllt sind, so erscheint die Annahme geboten, dass dieser Zustand sich allmählich auch in den halbmondförmigen Feldern der jüngeren Lamellen ausbildet.

Da sich der Rand der äusseren Platte gegen den der mittleren stets bedeutend im Rückzug befindet, muss man schliessen, dass der Interntheil das gestaltgebende Element für die äussere Platte ist. An ganz jungen Schulpen ist das Verhältniss der Letzteren zum Interntheil ein vollständig anderes. Nach den Abbildungen in Férussac und d'Orbigny reicht die äussere Platte nicht weiter nach vorne, wie die 2. der 6 Wulstlamellen (l. c. genre Seiche, Pl. II, Fig. 5a, b, c); Länge des ganzen Gebildes 7 mm, grösste Breite ca. 4,5 mm. Von einem Dorn ist nichts zu sehen, was von Kölliker bestätigt wird. Für das Wachsthum des Interntheils scheint (l. c. p. 73) eine an den Wulstlamellen constatirte Thatsache von grosser Wichtigkeit zu sein. Die das Stützblatt einschliessenden Membrangruppen der jüngsten Wulstlamellen liegen dichter auf einander als die nächst älteren (Taf. 28, Fig. 23). Es müssen also entweder die Zwischenräume zwischen den freigespannten Membranen jeder Lamelle kleiner sein, oder die Zahl der freigespannten Membranen muss geringer sein. Das Letztere ist der Fall. Die jüngste Lamelle entbehrt, wenigstens am hinteren Rande, derselben ganz; die nächste hat 2 oder 3 und so fort; hieraus folgt, dass auch die Mauern kürzer sein müssen und dass der durch den Ansatz der beiden jüngsten Lamellen abgegrenzte Streifen der inneren Platte, schmaler sein muss, als bei älteren Theilen des Schulps. Dieser Befund wurde an Schalen verschiedenen Alters festgestellt. Die Erklärung des Wachsthums der Mauern, die nach Kölliker (l. c. pg. 73) ursprünglich aus Reihen von später seitlich mit einander verwachsenden Stäbchen bestehen (durch meine Präparate bestätigt), wird durch das Vorhandensein der freien Membranen complicirt, doch scheint die in Fig. 18 veranschaulichte Hypothese, der keines meiner Präparate widerspricht, die Schwierigkeit einigermaassen zu beseitigen; ich nehme dabei an, dass sich Kalk nur innerhalb des Conchyolins ausscheidet, wonach sich die vorliegende Darstellung ergiebt. Da die erste sich abhebende Membran der Lamelle A den Mutterboden für die ganze folgende Lamelle darstellt und da, schon nachdem die zweite Membran sich von A abgehoben hat, diese folgende Lamelle die ersten Ansätze zu den Mauern bezw. Stäbchen hervorbringt, so kann die Stoffzufuhr zur Lamelle A nicht mehr durch Apposition vor sich gehen.

Kölliker (l. c. pg. 73) giebt an, dass bei ganz jungen Lamellen keine Mauern, sondern nur Stäbchen vorhanden sind, die später zu Mauern verschmelzen; meine Präparate bestätigen dies, da ich

an jungen Lamellen nie den Flachschnitt einer Mauer sah. Zugleich behauptet er, dass das Höhenwachsthum der Stäbchen resp. Mauern durch Auflagerung einer neuen Wulstlamelle abgeschlossen wird; die Bildung der Stäbchen lässt er so vor sich gehen, dass sich zuerst das oberste Stück, zuletzt das gespaltene untere Ende bildet. Da er die freigespannten Membranen und das allmähliche Wachsen der Entfernung zwischen den einzelnen Lamellen nicht kannte, so nahm er an, dass zu gewissen Zeiten die ganze absondernde Fläche arbeite, dann entstehen Lamellen; zu andern Zeiten sondern nur gewisse inselartig zerstreute Punkte der Fläche ab, dann entstehen Stäbchen. — Die Thatsachen, die ich nachgewiesen zu haben glaube, verlangen entschieden, dass die freigespannten Membranen sich von den Wulstlamellen abheben und nicht von der Fläche des Mantels, welcher der Schulp aufliegt, abgesondert werden; demnach kommt den Lamellen ein selbstständiges Wachsthum zu, denn das Thier ist ja nur mit der Oberseite der jüngsten Membran in Contact. Es ist also die Wachsthums-Hypothese, welche von Edwards und Wood (l. c. pag. 7) für die Entstehung der Luftkammern des *Nautilus* aufgestellt wird, für die Räume zwischen den Membranen der *Sepia* nicht anwendbar. Wenn nun schon dieser Umstand darauf hinweist, dass die Schale sich beim Wachsthum nicht rein passiv verhält, so kann das nachträgliche Auseinanderrücken der Wulstlamellen einzig und allein durch ein intussusceptionelles Wachsthum der Schale vor sich gehen. Vielleicht stehen hierzu die torpedoförmigen Körperchen (Taf. XXVII, Fig. 7) in Beziehung, die sich ja in der Gegend des stärksten Wachsthums der Schale finden.

Es lässt sich denken, dass mir die Secretionstheorie über die beschriebenen Vorgänge keine Aufklärung verschaffte, und dass ich die Arbeit von Felix Müller, der für *Anodonta* und *Unio* ein intussusceptionelles Wachsthum der Schale nachweist, mit Freuden begrüsste. Die Müller'sche Arbeit (1885) ist weit klarer wie die von Nathusius-Königsborn (1877), die bekanntlich dasselbe Ziel verfolgt und — was die Hauptsache ist — sie berücksichtigt die den Zusammenhang zwischen Thier und Schale vermittelnden Weichgebilde in umfassender Weise, während Nathusius sich nur auf die Schalen beschränkte.

Das Auseinanderrücken der Lamellen erfolgt an den der Innenplatte aufsitzenden Theilen früher als am freien hinteren Rande; da dieser Vorgang von der Entwickelung der Mauern, also von der Ausscheidung des Kalks abhängt, so sieht man, dass die letztere von der Peripherie der Lamelle aus centralwärts vorrückt. Dasselbe ist für die Stützblätter der Gabellamellen festgestellt. (Taf. XXVIII, Fig. 19.)

Die Müller'sche Theorie betrachtet die bisher sogenannten Anwachsstreifen als secundäre, durch die Verkalkung hervorgerufene Bildungen. In der That stimmen zu dieser Ansicht die von mir lange vor der Publication jener Arbeit an der mittleren Platte beobachteten Erscheinungen: der kalkfreie Saum derselben zeigt eine fast homogene, weiterhin fibrilläre Structur; erst die weiter innen gelegenen, dünn verkalkten Theile sind von starken Anwachslinien durchsetzt, welche nach der Entkalkung oft fast vollständig verschwinden. Das ganze Gebilde hat ausgesprochene Neigung zum Uebergang in die fibrilläre Textur. Kölliker nennt die Mittelplatte „Fasermembran" und giebt Zerfall der Fasern in Fibrillen an (l. c. p. 72).

Meine Anschauung über das Wachsthum des Interntheils ist also folgende: Die Innenplatte und die kalkigen Theile von Wulst und Gabel werden in einer zusammenhängenden, intussusceptionell wachsenden, primär ungeschichteten Conchyolinmasse abgelagert. Hierfür spricht der Zusammenhang des Conchyolintheils der Lamellen mit der Mittelplatte und der Zusammenhang der Wulstlamellen unter

einander an entkalkten Präparaten (Taf. XXVIII, Fig. 24); ferner das Auseinanderrücken der jüngsten Lamellen in Verbindung mit einer Dehnung der Phragmokonwand. Voltz (l. c. 1830) betont wiederholt ausdrücklich, dass die Scheidewände der Belemniten-Phragmokon und der *Spirula* nicht in die Phragmokonwand übergehen, sondern davon vollständig unabhängig sind. Wäre das bei *Sepia* der Fall, so müsste die Trennungslinie am auffallendsten bei den jüngsten Lamellen hervortreten. Aber gerade erst an den älteren Lamellen ist sie deutlich vorhanden als schmaler, kalkarmer Streifen zwischen Innenplatte und Lamellenansatz. Am Ansatz der jüngsten Lamellen ist dieser Streifen sehr breit, besitzt verschwommene Contouren und schickt in das Stützblatt jeder Lamelle einen Ausläufer hinein. Diese Trennungslinie ist also wohl nur eine secundäre, auch durch Verkalkung hervorgerufene Erscheinung. — Ausserdem sieht man am Ansatz aller Lamellen die Anwachsstreifen der inneren Platte unzweifelhaft nach unten ausbiegen (Taf. XXVIII, Fig. 25). — Wollte man die Trennung der Lamellen von der Phragmokonwand aufrecht erhalten, so müsste man annehmen, dass beide Gebilde im Wachsthum genau Schritt halten; denn die relative Entfernung der jüngsten Lamelle vom vorderen Rande ist stets dieselbe, wie dies Voltz (l. c. p. 17) auch für *Spirula* und *Nautilus* feststellt; die Sekretionstheorie kann dies Verhältniss nicht erklären.

Homologien und Analogien.

Dass die äussere Platte dem Rostrum der Belemniten, der Interntheil dem Phragmokon entspricht, indem die Wulstlamellen auf dem hinteren Rand der Schale durch die Gabellamellen fortgesetzt werden; dass die umgeschlagenen hinteren Ränder der Wulstlamellen als Siphonalduten aufzufassen sind, und dass bei den Belemniten der Grund zu dem häufigen Herausfallen der Phragmokone aus den Rostren wahrscheinlich einer der Mittelplatte entsprechenden Epicuticula der Phragmokone zu suchen ist, dies Alles hat Voltz (l. c. 1830) vor 55 Jahren geistreich nachgewiesen. Da er indessen weder Schliffe noch Schnitte gemacht hat, so sind ihm einige Einzelheiten entgangen, auf die ich mir hinzuweisen erlauben will.

Befreit man den Dorn einer Sepienschale von den ihn umgebenden dünn verkalkten Parthien, so fallen auf dem vorderen Theile desselben die Abbruchränder der einzelnen Lamellen als Ringe (Taf. XXVII, Fig. 8) sofort auf. Diese Ringe finden sich nach Duval-Jouve (l. c. IX.) bei einigen Belemniten wieder, von denen ich *Bel. subfusiformis* Raspail erwähne. Man muss wohl annehmen, dass die Lamellen solcher Arten durch dünn verkalkte Conchyolinmembranen fortgesetzt wurden. Noch mehr drängt hierzu eine Notiz von John Phillips (l. c. p. 16); derselbe giebt an: der Theil zwischen den Abbruchrändern und der (imaginären) Phragmokonwand sei „ofter vasted away in soft brittle Laminae". — An Frontalschnitten des Dorns zeigen sich die Stäbchenschichten als Radialstreifung (Taf. XXVII, Fig. 9); auch diese finden sich bei Belemniten. Endlich ist noch zu erwähnen, dass der Querschnitt des Dorns junger Sepien dem Querschnitt des Belosepiendorns sehr ähnlich ist. Die gleiche Uebereinstimmung zeigt sich in den Phragmokonen; ich werde hierauf noch einmal zurückkommen.

Für die Homologisirung von Wulst und Gabel ist von grosser Wichtigkeit die Entwicklung beider Gebilde bei *Belosepia sepioidea*. Nach der Abbildung von Edwards und Wood bilden Gabel und Wulstlamellen hier eine sehr ausgesprochene Siphonalcavität, die unleugbar von der flachen Siphonalmulde der *Sepia* zu den Siphonalröhren der Belemniten überleitet. Bei *Sepia* kann der Körper des

Thieres auch mit den ältesten Schalentheilen in Berührung bleiben; ein ächter Sipho ist daher unnöthig. Weit kleiner erscheint übrigens die Siphonalhöhle bei ganz jungen Thieren; wie Fig. 1 zeigt, ist hier auch die Divergenz der Scheidewände weit stärker als bei alten Schulpen, und auch hierin, sowie in der relativ grösseren Länge des Dorns (cf. d'Orb. l. c.) zeigt sich eine Aehnlichkeit mit *Belosepia*. Uebrigens weisen viele recente *Sepia*-Arten fast genau dasselbe Verhältniss zwischen Wulst und Gabel auf wie *Belosepia*. Es ist auch hier am Phragmokon ein ächter Ventraltheil entwickelt (Fig. 1), der bei einer von mir untersuchten japanischen Art auch die Längsstreifen zeigt, wie man sie an jungen Sepienschalen findet. Für die umgeschlagene, sog. ventrale Phragmokonwand der *Sepia* ergiebt sich hieraus, dass sie nicht der ventralen Phragmokonwand der Belemniten entspricht, sondern als eine an diese anschliessende Neubildung aufzufassen ist. Von höchstem Interesse für die morphologische Auffassung der Siphonalhöhle ist Hyatt's Abbildung eines Sagittalschliffs durch die ältesten Kammern des *Nautilus pompilius* (l. c. Pl. IV, Fig. 4). Für die 3 ersten Scheidewände ist hierdurch festgestellt, dass ihre Siphonalduten Blindsäcke sind; dass dies für die jüngeren Scheidewände nicht mehr Geltung hat, beweist der Umstand, dass fast unmittelbar auf dem Grunde des 3. Blindsackes der häutige Sipho aufsitzt. Die Dute der 4. Scheidewand wird also in die Wandung der 3. übergehen (cf. Nathusius l. c. p. 114 und Tab. XVI, Fig. 83), genau wie es an den inneren Rändern der Wulst- und Gabellamellen bei *Sepia* zu beobachten ist. Die Stützplatten der meisten Wulst- und Gabellamellen setzen nicht direct an die Innenplatte an, sondern sind davon durch einen Streifen dünnverkalkter Substanz getrennt. Würde diese Substanz durch einen wie die Fossilisation wirkenden Process zerstört, so würden die Stützblätter der Lamellen ausfallen, wie es die Scheidewände der Belemnitenphragmokone thun. — Das nachträgliche Auseinanderrücken der Scheidewände muss auch bei *Spirula* stattfinden; wenigstens ist an wohlerhaltenen Exemplaren leicht festzustellen, dass die jüngsten Scheidewände weit dichter aneinanderstehen als die älteren. Bei *Nautilus* und den Ammoniten ist dies Phänomen schon lange bekannt.

Da der Phragmokon der Sepien bis an den Rand mit Scheidewänden besetzt ist, so scheint der dorsale Theil seiner Wand nicht als Proostracum aufgefasst werden zu können. Aber bei einer japanischen Art z. B. bemerkt man am hinteren Ende des Schulps jederseits eine Einkerbung der Phragmokonwand; hierdurch wird scheinbar ein Proostracum abgegrenzt; demselben fehlt, soweit ich es bei äusserlicher Betrachtung ermitteln konnte, das charakteristische Verhalten der Anwachsstreifen; es ist vom Rostrum bedeckt, während das Rostrum der Belemniten am Ansatz des Proostracums eine Einbuchtung zeigt. Aber gerade dieser Umstand lässt mich vermuthen, dass sich die Schichten des Belemnitenrostrums in schwachverkalktem Zustande auf das Proostracum fortsetzten; ohne diesen Schutz wäre das letztere viel zu schwach gewesen, um von irgend welchem Nutzen für das Thier zu sein. Dieser Proostracalfortsatz des Rostrums ist bei *Sepia* dem Schicksal so vieler rudimentärer Organe verfallen, er ist verkalkt und wird durch die Theile mit chagrinirter Structur repräsentirt, während die mehr homogen erscheinenden Theile, Dornkern und Dornkappe, dem starren hinteren Abschnitte des Belemnitenrostrums entsprechen.

Nathusius giebt an (l. c. pg. 112), dass die Scheidewände des *Nautilus* (wenigstens ihre Stützplatten) als ringförmige Ansätze an der Phragmokonwand entstehen; dies stimmt mit dem Wachsthum der Stützblätter in Wulst- und Gabellamellen, was früher schon besprochen wurde.

Fassen wir noch einmal zusammen, was sich aus der Betrachtung der Sepienschale für die Belemniten ergiebt, so kommen wir zu folgenden Resultaten.

1) Der Phragmokon der Belemniten wächst durch Intussusception. Diese Annahme gestattet eine weit natürlichere Erklärung der Scheidewandbildung als die Secretionstheorie. Man braucht nicht mehr zu glauben, dass das hintere Körperende des Thieres abwechselnd Luft und Kalk abgeschieden habe; im Gegentheil, es wird ein fortwährender Contact des Thierkörpers mit der jüngsten Scheidewand postulirt. Das nachträgliche Auseinanderrücken der Scheidewände geschieht durch Wachsen der zwischen den Ansätzen derselben liegenden Zonen der Phragmokonwand. Die Secretionstheorie lässt das Thier in der Schale nach vorn rücken und dabei dieselbe durch Apposition vergrössern; die von mir vertretene Anschauung lässt die Schale an ihrem vorderen Ende wachsen und dadurch nach hinten rücken; der fixe Punkt liegt nicht mehr im Apex der Schale, sondern am hinteren Ende des Thierkörpers.

2) Das Rostrum der Belemniten wächst durch Apposition. Es erhält sich rein passiv, seine Gestalt wird durch die des Phragmokons bedingt.

3) Das Proostracum war vom vorderen Theile des Rostrums bedeckt; derselbe ist nicht erhalten, weil er aus dünnem verkalkten Conchyolin bestand. Die Nothwendigkeit dieser Annahme tritt besonders bei denjenigen Formen hervor, deren Rostra nicht in einen scharfen Rand auslaufen, sondern nach vorn breit abgestutzt sind, wie *Belemnitella* und *Actinocamax*. Dieser das Proostracum bedeckende Theil des Rostrums war nicht scharf vom Rande desselben abgesetzt.

4) Ebenso wie das Rostrum besass auch der Phragmokon einen dünn verkalkten Rand, der den des Rostrums überragte und in dessen Dorsaltheil das Proostracum lag.

Endlich muss ich noch einer Hypothese Ray-Lankester's Erwähnung thun. Dieser Forscher nimmt an, der Schulp der *Sepia* sei nichts als eine (dem Rostrum der Belemniten entsprechende) Ablagerung des äusseren Mantelsacks; deswegen könne die Schalendrüse der *Sepia*, die mit der der Mollusken in der Lage genau übereinstimme, dieser letzteren nicht homolog sein. Mit dem Nachweise eines Phragmokons in der Sepienschale ist diese Hypothese wohl widerlegt.

Es sind also in der Sepienschale alle für die Belemnitenschale charakteristischen Bestandtheile nachzuweisen; die *Sepia* selbst ist von den Belemnitenthieren durch den Mangel eines ächten Siphos unterschieden. Die Luftkammern der Belemnitenschale sind durch die mit Flüssigkeit gefüllten Räume zwischen den Wulstlamellen angedeutet; die hydrostatische Bedeutung der Sepienschale ist nichtsdestoweniger grösser, wie die der Belemnitenschale, da die Verkalkung ausserordentlich reducirt erscheint, so dass das ganze Gebilde auf dem Wasser schwimmt; die Bedeutung des Schulps als Schutzorgan ist den fossilen Vorläufern gegenüber gesteigert durch die Verkalkung des das Proostracum überziehenden Theils des Rostrums: der Organismus hat sich auf Kosten der von den Stammesvorfahren überlieferten Bestandtheile vervollkommnet.

Ueber Dinotherium bavaricum, H. v. Meyer

von

Dr. Otto Röger.

Funde einzelner Zähne, insbesondere Backzähne von *Dinotherium* gehören bekanntlich in Gegenden mit obermiocänen oder pliocänen Ablagerungen durchaus nicht zu den Seltenheiten. Seltener schon sind die Funde ganzer Unterkieferhälften mit wohlerhaltener Backzahnreihe, noch seltener Schädelfragmente mit der oberen Backzahnreihe. Der vollständige Kauapparat eines und desselben Individuums war aber bisher noch nirgends gefunden. Bedingte nun einerseits die Häufigkeit der Einzelnfunde eine äusserst reiche und stark zersplitterte beschreibende Literatur, so führte andrerseits auch die Unvollständigkeit der Funde zu sehr verschiedener Auffassung und Deutung derselben, indem manche Autoren für die Annahme mehrerer, verschiedener Arten der Gattung *Dinotherium* eintraten, während Andere wieder geneigt waren, alle bisher bekannten Reste nur einer einzigen Species zuzuschreiben, nämlich dem *Din. giganteum* Kaup's. Den beredtesten Ausdruck fand letztere Anschauungsweise in der ungemein fleissig und umfassend gearbeiteten Monographie des *Din. giganteum* von Herrn. Dr. O. Weinsheimer, welche das 3. Heft des I. Bandes der paläontologischen Abhandlungen von Dames und Kayser bildet und 1883 zu Berlin erschien. Die Bekanntschaft mit dieser Arbeit bei jedem Palaeontologen, welcher sich für die Kenntniss und Geschichte der Gattung *Dinotherium* interessirt, voraussetzend, darf ich, um zeit- und raumraubende Wiederholungen zu vermeiden, wohl mit Fug davon Umgang nehmen, hier einen wiederholten Rückblick auf die sehr umfassende Literatur unserer Gattung zu geben, und verweise in dieser Hinsicht auf jene Arbeit, an welche ich vorliegende kleine Mittheilung um so enger anknüpfen kann, als seit dem Erscheinen derselben meines Wissens die Literatur über *Dinotherium* einen wesentlichen Zuwachs nicht erhielt und die paar hieher bezüglichen Berichte (von Rzehak im 18. Band der Verhandl. des naturf. Vereins in Brünn, 1880, sowie von Bieber in den Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1884: pag. 299) nur ganz kurz gehaltene Notizen über neuere Funde sind und eine nähere Beschreibung oder kritische Behandlung derselben nicht geben.

Der Fund nun, welcher in diesen Zeilen besprochen werden soll, wurde im November des Jahres 1883 gemacht und bildet eines der interessantesten Objecte der palaeontologischen Sammlung des naturhistorischen Vereines zu Augsburg. Er stammt aus dem das Thal der Zusam, eines kleinen schwäbischen Nebenflusses der Donau, rechterseits begleitenden niederen Höhenzuge und zwar aus dem Dorfe Breitenbronn, welches ungefähr 7 Stunden westlich von Augsburg gelegen ist.

Die Reste lagen ziemlich oberflächlich in einem lockeren, gelben Sand eingebettet, in dem sich an dem Platz, wo die Knochen lagen, auch zahlreiche Klümpchen rosarothen, sehr harten Thones und eine Menge kleiner Braunkohlensplitter fanden. Im Ganzen machte die Fundstätte den Eindruck, dass die aufgefundenen Ueberreste, wenngleich von allen Theilen des Skeletes Trümmer enthaltend, doch nicht auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte sich befanden, sondern aus dieser losgelöst und hier erst neuerlich wieder zur Ablagerung gelangt seien.

Eine kurze vorläufige Notiz dieses Fundes gab ich bereits im 28. Jahresberichte des naturhistorischen Vereines zu Augsburg 1886, in welchem ich auch eine Reihe von anderen miocänen Säugethierresten aufzählte, welche zwar einige Kilometer enfernt von dem Fundort des *Dinotherium's* gesammelt wurden, aber ebenso wie jenes sich nicht mehr auf erster Lagerstätte fanden, und deren Besitzer im Leben einst allem Anscheine nach mit dem *Dinotherium* die Glieder einer und derselben Fauna bildeten. Ich schliesse Letzteres aus dem Umstande, dass mitten unter den *Dinotherium*-Resten nicht nur ganz gleich beschaffene Schildkrötenreste wie dort, sondern auch ein Backenzahn von *Palaeomeryx furcatus* gefunden wurde, dem so sehr charakteristischen Vertreter der Fauna von Georgensgmünd, Steinheim etc., in welcher der Equidenstamm noch durch den *Anchitherium*-Typus vertreten ist. War nun also das Skelet schon durch die Fluthen, welche es aus seinem ursprünglichen Lagerplatz rissen und es dahin führten, wo es nun gefunden wurde, sicher schon ziemlich hart mitgenommen worden, so dass es nur in ziemlich stark defectem Zustand gefunden werden konnte, so muss um so mehr bedauert werden, dass der Unverstand des Finders ungeachtet aller Bemühungen des Lehrers von Breitenbronn, Herrn Wiedemann, das Gefundene möglichst ganz zu erhalten, oder vielmehr gerade durch dieselben aufgeregt, in dem Bestreben, die Reste so rasch als möglich aus dem Boden zu fördern und namentlich die glänzenden Backzähne zu bergen, diesen Vandalen zu einem förmlichen Wüthen gegen die kostbaren Fundstücke trieb, so dass er Schädel, Kiefer, Wirbel und Rippen, Schulterblätter und Becken, vordere und hintere Extremität kurz und klein schlug und das Skelet, von dem offenbar ein recht beträchtlicher Theil vorlag, zu einem Haufen kleiner Trümmer verwandelte, von denen nur ein Theil noch gerettet werden konnte. Das Wenige, was vor völliger Vernichtung bewahrt werden konnte, befindet sich jetzt in der Sammlung des Augsburger Museums. Es sind dies: einige kleine, schwer zu deutende Schädelfragmente; der grössere Theil des horizontalen Astes der beiden Unterkiefer, sowie Trümmer des Kronfortsatzes; von Wirbeln: der Atlas, der leider in zwei stark beschädigte, nicht eng zusammenpassende Hälften zerschlagen ist, an denen jedoch wenigstens die Gelenkflächen ziemlich gut erhalten sind, und ausserdem noch ein paar Wirbelfragmente und mehrere abgebrochene Dornfortsätze; von den Rippen zahlreiche kleinere und grössere Bruchstücke, welche abgeplattet und dünn sind wie bei den Rippen anderer Landsäugethiere und sich darin wesentlich von den plumpen, walzenförmigen Rippen der Sireniden unterscheiden; von den vorderen Extremitäten besitzen wir die unteren Enden beider Scapulae mit den Gelenkgruben für den Oberarm, dieselben haben eine sagittale Länge von 14 Cm und eine Breite von 9 Cm, ihre Tiefe beträgt in der Mitte ungefähr 4 Cm; vom Humerus Bruchstücke der Diaphyse und ein kleines Fragment seines distalen Endes; von einer Ulna liegen 4 Fragmente, von beiden je ein Bruchstück der oberen Gelenkfläche vor; vom Radius beiderseits das distale Ende mit gut erhaltener Gelenkfläche, das eine dieser Bruchstücke hat noch eine Länge von 18 Cm, die carpale Gelenkfläche zeigt einen sagittalen Durchmesser von 8,5 und eine Breite von 5 Cm; von dem einen Radius ist auch ein guter

Theil des Capitulum vorhanden; vom Becken sind beide Acetabula in Trümmern vorhanden, das rechte konnte mit dem anstossenden Sitzbeinast, dem unteren Ende des Darmbeines und einem Theile des Schambeins ziemlich gut wieder zusammengefasst werden, so dass es jetzt die besterhaltene Partie des ganzen Skeletes darstellt das Acetabulum, die Pfanne, hat von vorn nach hinten einen Durchmesser von 15 Cm, eine Breite von 13 Cm und eine Tiefe von ungefähr von 7 Cm, vom Sitzbein sind noch 13, vom Darmbein 10,5 Cm erhalten, so dass die Gesammtlänge dieses zusammengesetzten Fragmentes nun 36,5 Cm beträgt; vom Oberschenkel liegt ein halber Kopf und ein Condylus vor; von den Unterschenkelknochen konnte ich noch nichts Sicheres eruiren, doch befindet sich unter den übrigen noch nicht definirbaren Fragmenten eines, welches vielleicht auf die Tibia bezogen werden darf. Jene Knochenreste, an denen auch die Epiphysen erhalten sind, zeigen durch deren gute Erhaltung und feste Verbindung mit dem Knochenschaft, so namentlich am Radius, in Uebereinstimmung mit dem Abnützungsgrad der Backenzähne, dass das Thier ein ausgewachsenes Exemplar war. Die fragmentäre Beschaffenheit dieser Knochenreste, sowie der Mangel an Vergleichsmaterial veranlassen mich, auf eine Beschreibung derselben vorderhand zu verzichten, vielleicht lässt sich eine solche nachholen, wenn einmal die reichhaltigen neuen Skeletfunde von Karlsbad und Wien beschrieben und abgebildet sein werden. Hier beschäftigt uns vor Allem nur die Bildung der Backenzähne, welche nunmehr zum ersten Male aus allen 4 Kieferhälften eines und desselben Thieres vorliegen, und zwar in einem Erhaltungszustand, der es ein Leichtes sein liess, die 4 Backzahnreihen wieder herzustellen. Auch von diesen Zähnen habe ich in dem angeführten Berichte bereits einige Mittheilungen gemacht, welche aber unter dem Druck der Eile zu Fertigstellung des Berichtes nur sehr dürftig ausfielen, auch bedürfen die dort angegebenen Maasszahlen einiger kleiner Correcturen.

Die Stosszähne des Unterkiefers sind leider nicht erhalten geblieben. Aus jeder Kieferhälfte liegen 5 Backzähne vor, und da die beiden letzten Zähne der oberen wie der unteren Reihe schon stark in Abnützung begriffen sind, so ist es klar, dass die 3 vorderen Zähne nicht mehr als Milchzähne, sondern als die beiden Prämolaren und der erste Molar zu deuten sind. Sämmtliche Zähne zeigen einen stark glänzenden, fast spiegelnd glatten Emailüberzug von gelblichgrauer Farbe, die Schliffflächen sind dunkler. Die Backzahnreihe des linken Oberkiefers ist ohne die geringste Beschädigung erhalten, ebenso von der der rechten Seite beide Prämolaren und die beiden letzten Molaren, der erste Molar dieser Reihe ist jedoch nur zur Hälfte vorhanden, indem seine Innen- und Hinterwand zu Grunde gegangen sind. Auch im Unterkiefer ist leider der erste Molar beiderseits stark beschädigt, und ist dies um so mehr zu bedauern, als, wie wir sehen werden, gerade die Bildung dieses Zahnes von hoher Bedeutung für die Differentialdiagnose des *Din. bavaricum* ist. Aus der rechten Unterkieferhälfte sind vom M_1 das Hinter- und Mitteljoch, sowie ein Theil des inneren Vorderhügels erhalten; beide Prämolaren und die beiden letzten Molaren sind ganz unversehrt. Stärker beschädigt ist die Backzahnreihe des linken Unterkiefers; hier sind nur der vorderste Prämolar und der letzte Molar unversehrt. Von dem P_1 ist nur dessen vordere Hälfte, von dem M_1 nur 2 Fragmente vorhanden, nämlich die äussere Partie des mittleren und die vordere Hälfte des vorderen Querjoches mit dem zwischen ihnen liegenden Theile des Querthales, und ausserdem noch ein kleines Bruchstück, das sich als die äussere Vorderecke des Zahnes mit der äusseren Hälfte seines vorderen Ansatzes erweist. Die Krone des zweiten Molaren ist zwar ganz erhalten, aber an der Vorderwand ihres hinteren Querjoches ist die Schmelzlage zur Hälfte abgesprengt. Der Erhaltungszustand der Zahnwurzeln ist ein sehr ungleicher; manche derselben zersplitterten in eine Unzahl von Fragmenten, die

sich nicht wieder zusammenfügen liessen, andere wieder liessen sich besser erhalten. Unter den Wurzeln des letzten Backzahns des linken Unterkiefers sieht man in einem lose gefundenen Fragmente den Alveolarkanal verlaufen, dessen Dimensionen mich anfänglich verleiteten, in ihm die Alveole eines rudimentären oberen Stosszahnes zu vermuthen, bis mir die richtige Deutung und Zusammenpassung mit den Wurzelfragmenten des M_3 gelang. Eine Beschreibung und Abbildung dieses Fragmentes habe ich in dem oben angeführten Jahresberichte des Augsburger naturhistorischen Vereines gegeben und dort auch noch in einer Berichtigung die anfängliche irrige Deutung verbessert.

Wir beginnen nun die Beschreibung der einzelnen Zähne mit dem P_2 des Oberkiefers und werden mit dem M_3 des Unterkiefers schliessen, indem wir derselben stets die Arbeit Weinsheimer's zu Grunde legen und werthlose Wiederholungen vermeidend vor Allem nur die unterscheidenden Momente hervorheben.

Der zweite Prämolar des Oberkiefers hat

eine grösste sagittale Länge von 52 Mm

eine transversale Breite von { vorn 43 „ / hinten 47,5 „

Weinsheimer giebt in seiner Monographie die Maasse von 10 Exemplaren dieses Zahnes, welche sämmtlich unsere beiden P_2 sup. überragen; der kleinste Zahn seiner Tabelle (l. c. pag. 21) verbindet mit einer grössten sagittalen Länge von 58 Mm eine transversale Breite von 56 Mm an der vorderen und 57 Mm an der hinteren Hälfte. Die Vergleichung des Verhältnisses zwischen der Länge und den beiden Breitendurchmessern des Zahnes lässt aber ferner nicht blos in der Grösse, sondern auch in der ganzen Gestalt des Zahnes einen erheblichen Unterschied gegen den oberen P_2 von *Dinotherium giganteum* erkennen. An der von Kaup (1837 Taf. IV) abgebildeten Zahnreihe hat dieser Zahn eine fast quadratische Grundform, seine beiden Querdurchmesser sind gleich, je 87 Mm und überragen den 84 Mm betragenden Längsdurchmesser um 3 Mm. Den grössten Unterschied in der Gestalt finde ich zwischen unserem Zahn und dem von Weinsheimer Taf. III Fig. 18 in halber natürlicher Grösse abgebildeten Exemplar, welches seiner Beschreibung (l. c. pag. 19) vorzugsweise zu Grunde gelegen zu haben scheint, von dem ich aber nicht sicher finden kann, welche Maasse der pag. 21 gegebenen Tabelle von ihm entnommen sein mögen. Dieses Exemplar hat, wie der Text sagt, eine unsymmetrisch stumpf-herzförmige Gestalt, und die Abbildung lehrt, dass die doppelt auswärts gebogene, in der Mitte eingezogene Grundlinie dieser Herzfigur der Aussenseite, ihre Spitze der Innenseite des Zahnes entspricht. Ganz anders verhält es sich bei unserem Zahne. Die Grundform derselben ist auch unregelmässig dreieckig, aber eine mit der Spitze nach innen gerichtete Herzform lässt sich an ihr durchaus nicht erkennen. Vielmehr ist der Zahn wesentlich länger als breit, und indem sein hinterer Querdurchmesser wiederum den vorderen übertrifft, ergibt sich annähernd die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks mit schmaler Basis und nach vorn (nicht nach innen) gerichteter Spitze. Zwei Momente scheinen zusammenwirkend diese abweichende Bildung zu bedingen: erstlich die stärkere Entwicklung des vorderen Ansatzes, die im Einklange steht mit der enormen Entwicklung des hinteren Ansatzes an den letzten Molaren des Unterkiefers, und zweitens die bedeutend geringere Ausbildung der napfförmigen Grube, die bei *Din. giganteum* durch den inneren Basalwulst, der an unserem Zahn kaum entwickelt ist, an der Innenseite des Zahnes zwischen den beiden medialen Zapfen gebildet wird. Die beiden Aussenhügel treten zu einer förmlichen Aussenwand zusammen, auf der bei vorschreitender

Abnützung eine der Längsachse des Gaumens parallele, schmale Abnützungsfläche entsteht. Die beiden Innenhügel finde ich aber an unserem Zahn bis tief an ihren Grund hinunter durch ein scharf eingeschnittenes, schief von vorn und innen nach hinten und aussen laufendes Querthal getrennt, dessen Ausgang nur nach hinten durch 2 an der Innenseite des hinteren Innenhügels angelehnte Schmelzwarzen, das Rudiment des Basalwulstes, gesperrt ist. Ich kann somit keine Spur davon erkennen, dass, wie Weinsheimer beschreibt, wie die lateralen, so auch die medialen Zapfen durch ein Längsjoch mit einander verbunden sind. Hingegen finde ich in dem Umstand, dass die nach aussen gerichtete Ecke der fast ein rechtseitiges Dreieck mit gerundeten Ecken bildenden Basis des vorderen Innenhügels viel höher liegt als deren beide anderen Ecken, den Beginn einer Querjochbildung; auch ist an unserem Zahn deutlich zu erkennen, dass es nur geringer weiterer Abkauung bedurfte, um die Usurfläche der Aussenwand mit einer fast rechtwinklig auf sie tretenden Schlifffläche in Berührung treten zu lassen, welche von dem vorderen Innenhügel herkommt. Das von diesem Berührungspunkt in allmählicher Senkung zur Hinterseite des Zahnes ziehende Längsthal, in welches das Querthal in einem Winkel einmündet, zeigt dann zwischen dem hinteren Aussen- und Innenhügel eine weitere, leichte Erhöhung als schwache Andeutung eines hinteren Querjoches, ohne aber die gleiche Höhe zu erreichen, wie der Anfangspunkt des Längsthales an der Vorderseite des Zahnes. Als einen weiteren Unterschied unseres Zahnes gegen den von Weinsheimer (l. c. Taf. III Fig. 18) abgebildeten möchte ich noch bemerken, dass auf seiner Aussenwand die beiden Aussenhügel viel weniger stark ausgebaucht sind, als es jene Abbildung zeigt. Das Verhalten der Wurzeln gleicht im Ganzen dem von Weinsheimer beschriebenen, jedoch finde ich, dass die vordere Wurzel zur Hälfte auch dem vorderen Innenhügel angehört und dass die unter der napfförmigen Vertiefung stehende mediale Wurzel in ihrer vorderen Hälfte dem vorderen und in ihrer hinteren Hälfte dem hinteren Innenhügel angehört.

Diesem Zahn ist in directem Contact mit ihm sicher kein Zahn vorausgegangen, denn an seinem Vorderrande sieht man keine Spur eines Eindruckes eines solchen, wie sie an den Contactstellen der übrigen Backzähne als spiegelnde, scharf umgrenzte Flächen so ganz unverkennbar ausgeprägt sind. Immerhin halte ich aber doch die Möglichkeit für nicht ganz ausgeschlossen, dass ein kleiner, einfacher P_3 (oder persistenter Milchzahn) durch ein Diastema von dem P_2 getrennt etwas weiter vorn im Oberkiefer sass. Unter den vorhandenen Knochenfragmenten findet sich nämlich ein kleines Stückchen, das nach seiner ganzen Gestalt und namentlich nach dem Verlaufe der auf seiner Oberfläche befindlichen Furchen von dem Vorderende des Alveolarrandes des Oberkiefers stammen dürfte und an seinem einen Ende die unverkennbare Hälfte einer Zahnalveole zeigt, welche nur eine grösste Breite von 2 Cm besitzt und, da sie sich nach vorn stark verengt, für die Wurzeln des P_2 und zwar sowohl des Ober- als auch des Unterkiefers viel zu klein ist; denn ersterer besitzt eine Breite von 3, letzterer eine solche von 2,8 Cm.

Der erste Prämolar des Oberkiefers hat

eine grösste sagittale Länge von 50 Mm

eine transversale Breite von { vorn 51 „ / hinten 53 „

Er bleibt also an Länge gegen den kürzesten der 7 von Weinsheimer (l. c. pag. 22) gemessenen um 8 und gegen den schmälsten derselben um ca. 5 Mm Breite zurück, wobei jedoch wohl zu beachten ist, dass der kürzeste (ein Keimzahn) nicht gleichzeitig auch der schmälste ist. Von den 7 Zähnen, deren Maasse Weinsheimer gibt, sind 6 breiter als lang und nur der siebente länger als breit; bei keinem aber stehen

sich die Längen- und Breitenmaasse so nahe wie bei unserem Zahn, der vermöge dessen eine nahezu quadratische Grundform zeigt. Ausser diesem allgemeinen Formunterschied zeigte sich bei unserem Exemplar gegenüber der Beschreibung Weinsheimer's auch noch die besondere Differenz, dass der Schmelzkranz an der medialen Basis des Zahnes deutlicher entwickelt ist als an P_2 und mit einer auffallend starken, quergerichteten Perle oder Warze das Querthal nach innen sperrt. Der vordere Ansatz ist stärker entwickelt als der hintere Von den Wurzeln gilt das Gleiche, was schon bei dem vorigen Zahne gesagt wurde.

Der erste Molar des Oberkiefers hat

eine grösste sagittale Länge von 72 Mm

eine transversale Breite von
- vorn 54 „
- mitten 54 „
- hinten 44 „

Weinsheimer gibt (l. c. pag. 23) die Maasse von 13 Exemplaren dieses Zahnes, welche in der Länge zwischen 104,5 und 72 und in der mittleren Breite zwischen 87 und 56 Mm schwanken. Unserem Zahne kommt von diesen 13 am nächsten der letzte; er hat die gleiche Länge wie dieser, bei den Breitenmaassen aber ergibt sich eine Differenz gegen unser Exemplar, indem letzteres vorn um 3 Mm breiter, mitten um 2 und hinten um 3 Mm schmäler ist als der von Weinsheimer gemessene Zahn. Die Beschreibung, welche Weinsheimer von der Bildung der Zahnkrone gibt, trifft im Allgemeinen auf unseren Zahn vollkommen zu, nur ist für unser Thier zu bemerken, dass der Basalwulst auf der Innenseite des Zahnes nur sehr schwach entwickelt, an der Mitte des vorderen Hügels unterbrochen und am mittleren wie hinteren Hügel gar nicht ausgebildet ist, so dass er fast nur als niedriger und tief gelegener Sperrwall der beiden Querthäler zur Geltung kommt. Die 3 Zahnwurzeln hingegen sehe ich wesentlich anders angeordnet, als Weinsheimer angibt. Er sagt: „Die eine kleinere Wurzel befindet sich auf der lateralen Seite unter den beiden vorderen lateralen Zapfen. — — Die zweite steht unter dem vorderen medialen Zapfen. — — Die dritte steht unter den beiden hinteren medialen und dem hinteren lateralen Zapfen, läuft also unter dem letzten Querjoche hin.“ Ich sehe an unserem Zahn vor Allem als ein für alle oberen Backzähne charakteristisches Merkmal, dass an der Aussenseite des Zahnes vom Zahnhals weg 2 Wurzeln stark nach oben divergiren, während an der Innenseite des Zahnes eine breite, gemeinsame Wurzelfläche nach oben abgeht. Die erste Wurzel sitzt ohne Betheiligung des zweiten Aussenhügels direct unter dem ersten Aussenhügel und trägt auch noch einen Theil des ersten Innenhügels. Die zweite Wurzel ist dem zweiten und dritten Aussenhügel gemeinsam und versorgt z. Th. auch noch den dritten Innenhügel. Die dritte Wurzel ist dem vorderen und mittleren Innenhügel gemeinsam und versorgt zum Theil auch noch den dritten Innenhügel.

Der zweite Molar des Oberkiefers hat

eine sagittale Länge von 64 Mm.

eine transversale Breite von
- vorn 61,5 „
- hinten 62 „

Er ist der grösste Zahn der ganzen Reihe. Auch er kommt keinem der 9 gleichnamigen Zähne, deren Maasse Weinsheimer (l. c. pag. 24) gibt, ganz gleich. Leider konnten von dem kleinsten derselben mit 65 Mm Länge die Quermaasse nicht genommen werden. Die Bildung der Krone sowohl als der Wurzeln ergibt keine wesentlichen Abweichungen von der von Weinsheimer gegebenen Beschreibung.

Der dritte Molar des Oberkiefers hat

eine sagittale Länge von 63 Mm

eine transversale Breite von { vorn 63 „ / hinten 56 „

Von diesem Zahn konnte Weinsheimer nur 3 Exemplare messen, welche sämmtlich unsere Exemplare bedeutend an Grösse überragen. Auch das Verhältniss zwischen Länge und Breite ist bei zweien dieser Zähne ein ganz anderes, indem die vordere Breite die Länge bedeutend übertrifft und bei einem derselben die hintere Breite der Länge fast gleich ist, während unser Zahn darin, dass seine Länge der vorderen Breite gleich und grösser als die hintere Breite ist, nur mit dem zweiten Zahn in Weinsheimer's Tabelle (l. c. pag. 25) eine gewisse Uebereinstimmung zeigt. Der hintere Ansatz ist an unserem Zahn sehr deutlich ausgebildet und besteht aus einer stark gekörnten Fortsetzung des schwachen, geperlten inneren Basalwulstes, welche an der Hinterseite des hinteren Aussenhügels schleifenförmig erst nach oben und dann wieder nach innen zieht, hinter der Mitte des hinteren Querjoches eine Abnützungsfläche zeigt und dann wieder nach innen und unten absteigend in sich selbst zurückkehrt und so eine fast rautenförmige, schief gestellte Fläche umschliesst, innerhalb deren sich noch ein paar warzige Excrescenzen finden.

Der zweite Prämolar des Unterkiefers hat

eine sagittale Länge von 42 Mm

eine transversale Breite von { vorn 27 „ / hinten 34,5 „

Er ist kleiner als alle 13 von Weinsheimer gemessenen gleichnamigen Zähne, in den Verhältnissen stimmt er aber sehr gut mit dem letzten derselben überein. Auch er hat wie der obere P_2 an seinem Vorderende keine Spur einer Contactfläche, so dass sicher zu keiner Zeit dicht vor ihm noch ein weiterer (überzähliger) Zahn im Kiefer sass. Die von Weinsheimer von diesem Zahn gegebene Beschreibung passt auch auf unsere beiden Exemplare ganz gut, nur ist an unserem Zahn die Warze in dem Atoll nicht zu sehen, wie denn überhaupt der Kleinheit (und vielleicht auch dem Geschlecht) des Thieres entsprechend die Schmelzentwicklung eine geringere ist als an jenen grösseren Zähnen, und namentlich die perlschnurartigen Wülste wesentlich schwächlicher entwickelt sind als dort. Auch die Wurzeln sind genau so gebildet wie Weinsheimer angibt, und ich möchte nur hinzufügen, dass eine tiefe Längsrinne auf ihrer Innenseite (wie auch an den oberen Backzähnen) eine Trennung markirt, welche die Ernährungsgebiete der Krone scheidet und erkennen lässt, dass jede Wurzel eigentlich durch das Zusammentreten zweier Hälften entstanden zu denken ist.

Der erste Prämolar des Unterkiefers hat

eine sagittale Länge von 51,5 Mm

eine transversale Breite von { vorn 42 „ / hinten 42 „

Die von Weinsheimer gegebene Beschreibung passt auf unseren Zahn vollkommen.

Der erste Molar des Unterkiefers ist, wie schon angegeben, rechts wie links zertrümmert. Von dem rechten sind nur die beiden hinteren Joche erhalten, sowie ein abgesprengter Theil des vorderen Innenhügels. Das mittlere Querjoch hat eine Breite von 44, das hintere eine solche von 40 Mm; die sagittale Länge kann leider von diesem Zahne nicht angegeben werden, sie dürfte jedoch etwa 66 Mm betragen haben. Dieses Maass ergibt sich nämlich, wenn man die Abnützungsflächen der oben wie unten

wohlerhaltenen P_1 und M_2 mit einander in Berührung bringt und dann die Grösse der sich für den fehlenden unteren M_1 ergebenden Lücke misst. Der linksseitige Zahn ist noch übler zugerichtet als der rechte; seine innere (mediale) Hälfte fehlt ganz und von der äusseren sind auch nur 2 Fragmente vorhanden, ein grösseres, welches von dem mittleren Querjoch, dem hinteren Querthal und der vorderen Hälfte des hinteren Querjoches gebildet wird, und ein kleines Bruchstück, bestehend aus der vorderen Ecke des Zahnes und der äusseren Hälfte seines vorderen Ansatzes. Die Breite des vorderen Querjoches bleibt für unseren Zahn somit unbekannt. Vergleichen wir aber die Maasszahlen der 12 Zähne dieser Gattung, welche Weinsheimer (l. c. pag. 31) gibt, so wird es wahrscheinlich, dass auch bei unseren Zähnen das Vorderjoch an Breite dem Mitteljoch gleichgekommen sein und also auch 44 Mm gemessen haben möge. Es ist interessant, die Uebereinstimmung zu constatiren, welche sich demnach in Beziehung auf Länge und vordere Breite zwischen unseren Zähnen und dem M_1 des von J. Bachmann (Abhandl. Schweiz. palaeont. Gesellschaft, Band II 1875) beschriebenen Unterkiefers von *Din. bavaricum* ergibt, auf welchen wir unten noch einmal zurückkommen werden.

Der zweite Molar des Unterkiefers hat

eine sagittale Länge von 62 Mm

eine transversale Breite von { vorn 55 „ / hinten 51 „

Derselbe ist rechts sehr schön erhalten, der linkseitige Zahn war hingegen der Quere nach in 2 Hälften zerbrochen, welche zwar gut zusammengefügt werden konnten, doch blieb die Vorderwand des hinteren Aussenhügels und die äussere Hälfte der Schmelzlage an der Vorderwand des Hinterjoches verloren. Die Bildung des Zahnes stimmt ganz mit Weinsheimer's Beschreibung überein.

Der dritte Molar des Unterkiefers hat

eine sagittale Länge von 73,0 Mm

eine transversale Breite von { vorn 60,5 „ / hinten 51,0 „

Auf beiden Seiten ist dieser Zahn prachtvoll erhalten. Sein hinterer Ansatz hat eine Länge von 18, eine Breite von 38 und eine Höhe von 20 Mm. Die Bildung der Zahnkrone ist ganz so wie Weinsheimer sie beschreibt, nur sind, wie schon öfter erwähnt, die Warzen der Schmelzfalten viel weniger entwickelt. Auffallend ist an unseren Zähnen die enorme Entwicklung des hinteren Ansatzes. Am ehesten stimmt mit denselben in dieser Hinsicht noch der Zahn No. 21 in Weinsheimer's Tabelle (l. c. pag. 33) überein, aber auch an ihm ist der Talon nicht ganz so mächtig ausgebildet wie an unseren beiden Zähnen.

Betrachten wir nun aber die einzelnen Zahnreihen als Ganzes, so ergeben sich im Ober- wie im Unterkiefer gegen *Din. giganteum* Kaup so in die Augen springende Unterschiede und mit den wenigen vollständigeren der bisher von *Din. bavaricum* H. v. Meyer beschriebenen Resten so viel Uebereinstimmung, dass die Aufrechterhaltung der von H. v. Meyer aufgestellten Species als durchaus gerechtfertigt erscheinen dürfte. Schon auf den ersten Blick sehen wir, wenn wir die oberen Backzahnreihen des Thieres von Breitenbronn mit den von Kaup (Beschreibung 1837, Tab. IV und Akten der Urwelt 1841, Taf. VII) abgebildeten vergleichen, den Unterschied des Gesammtbildes. Bei *Din. giganteum* ist der Breitenunterschied zwischen den 2 letzten Molaren einerseits und dem M 1 mit den beiden P andererseits viel weniger erheblich als an den vorliegenden Backzahnreihen, welche den in ihrer ganzen Erstreckung fast gleich breit bleibenden

Zahnreihen des *Din. giganteum* gegenüber in 2 auffallend verschiedene Hälften zerfallen, indem nicht nur die beiden P sich nach vorne allmählich viel stärker verschmälern als dort, sondern auch der M_1 eine so viel geringere Breitenentwicklung zeigt, dass man fast meinen könnte, er sei der letzte Zahn einer im Verhältniss zu den viel breiteren Molaren stark verschmälerten Prämolarenreihe. Ziffermässig findet dieses Verhältniss in nachstehender Tabelle beweiskräftigen Ausdruck. Wir benützen dabei den Umstand, dass das vordere Querjoch des M_2 bei Kaup's *Din. giganteum* gerade 100 Mm misst, dazu die Zähne unseres Breitenbronner Thieres auf diesen Index zu reduciren, um dadurch die Unterschiede um so augenfälliger hervorzuheben, und fügen auch noch die betreffenden Zahlen für die Zahnreihe von Samaran an, welche Gaudry (Enchaînements 1878, pag. 86, Fig. 247) abbildet, soweit eben die Kleinheit des Maassstabes jener Abbildung eine Vergleichung gestattet. Die Relativzahl und Differenz fügen wir in Klammern bei.

Breite	Eppelsheim	Samaran	Breitenbronn
des P_2 vorn	87	60 (71.4 = —15.6)	43 (68.2 = —18.8)
„ hinten	84	68 (80.9 = — 3.1)	47.5 (75.4 = — 8.8)
P_1 vorn	89	68 (80.9 = — 8.1)	51 (80.9 = — 8.1)
„ hinten	80	76 (90.4 = + 9.1)	53 (84.1 = + 4.1)
M_1 vorn	82	74 (88.1 = + 6.1)	54 (85.7 = + 3.7)
„ hinten	85	74 (88.1 = + 3.1)	44 (69.8 = —15.2)
M_2 vorn	94	82 (97.6 = + 3.6)	61.5 (97.6 = + 3.6)
„ hinten	92	80 (95.2 = + 3.2)	62 (98.4 = + 6.4)
M_3 vorn	100	84 (100)	63 (100)
„ hinten	80	72 (85.7 = + 5.7)	56 (88.8 = + 8.8)

Das *Dinotherium* von Samaran erscheint nach diesen Zahlen wie in der Grösse so auch in der Bildung der Zahnreihe als eine Mittelform zwischen *Din. giganteum* und *Din. bavaricum*, und die Vergleichung der Längenmaasse bestätigt dies gleichfalls. Es beträgt nämlich die

Länge	bei D. gig.	D. v. Samaran	D. v. Breitenbronn
des obern P_2	84.5	70	52
„ P_1	75.5 (160)	66 (136)	50 (102)
„ M_1	104.5	80	72
„ M_2	98	80	64
„ M_3	88 (290.5)	78 (238)	63 (199)
der ganzen Reihe	450.5	374	301

Wir sehen somit bei *Din. bavaricum* einen relativ längeren und schmäleren Prämolarenabschnitt, dem bei *Din. giganteum* ein solcher von etwas geringerer Längenerstreckung und wesentlich grösserer Breite gegenübersteht. Neben dieser Annäherung der Prämolaren an den Typus der Molaren sehen wir die letzteren bei *Din. giganteum* gleichzeitig relativ schmäler werden und erkennen hieraus das Bestreben, ein Gebiss mit schmäleren Prämolaren und relativ breiteren Molaren, in welchem sich die ersteren von den letzteren in Gestalt deutlicher unterscheiden, zu einem mehr homogenen Gebiss umzugestalten, ein Umbildungsvorgang, welcher in gewissem Sinne und Grade ein Analogon findet in der allmählichen Umbildung der Prämolaren nach dem Typus der Molaren bei gewissen anderen Hufthierstämmen, z. B. den Equiden, den Wiederkäuern etc. Gleichzeitig findet auch eine stetige Zunahme der Körpergrösse statt. Das *Dinotherium* von Samaran macht in allen diesen Punkten einen Uebergang. Es hält in der Grösse die Mitte zwischen *Din. giganteum* und *bavaricum*, in dem Verhältniss der Länge der Prämolaren zur ganzen Zahnreihe gleicht es mehr dem *Din. giganteum*; nach vorn zu verschmälert sich seine Backzahnreihe zwar, aber doch in geringerem Grade als bei *Din. bavaricum*; die Bildung des M_1 ist schon ganz die des *Din. giganteum*, namentlich ist es dessen hinteres Joch, dessen Breite, mit der bei *Din. giganteum* stimmend, auffallend gegen die gleiche Partie dieses Zahnes bei *Din. bavaricum* absticht.

Wenden wir uns nun dem Unterkiefer zu, so bietet sich uns ein wesentlich reicheres Vergleichsmaterial; Weinsheimer gibt in seiner Tabelle (l. c. pag. 38) die Maasse von 6 Unterkiefern des *Din. giganteum*, zu denen wir in nachstehender Uebersicht noch die Maasse des Thieres von Breitenbronn fügen, sowie die des von Bachmann (l. c.) beschriebenen Unterkiefers vom Mont Chaibeut. Die von H. v. Meyer in den Nov. Act. Acad. Leop. Carol. 1833, T. XVI, Taf. XXXVI, Fig. 10 und 11 abgebildete Zahnreihe ist leider zu defect, um mit Erfolg zur Vergleichung beigezogen werden zu können. Wie wir bei den Oberkieferzähnen gethan, so führen wir auch hier die einzelnen Maasszahlen auf einen bestimmten Index zurück und wählen dazu das vordere Querjoch des zweiten Molaren, welches bei dem Unterkiefer vom Mont Chaibeut nur 1 Mm breiter ist als bei dem Thier von Breitenbronn und auch bei den 6 von Weinsheimer gemessenen Unterkiefern geringere Schwankungen in der Grösse zeigt als die anderen 3 Joche des M_2 und M_3.

	Weinsheimer						Breitenbronn	Mont Chaibeut	H. v. Meyer
	I	II	III	IV	V	VI			
Breite des P_2 vorn	47 (64,3)	36 (50,7)	39 (55,7)	—	41 (51,2)	49 (60,5)	27 (49,2)	—	—
„ „ „ hinten	55 (75,3)	55 (77,4)	49 (70,0)	—	51 (63,7)	56 (69,1)	34,5 (62,7)	—	
„ „ P_1 vorn	57 (78,0)	52 (73,2)	53 (75,7)	—	63 (78,7)	67 (82,7)	42 (76,3)	44 (78,5)	—
„ „ „ hinten	60 (82,2)	59 (83,1)	56 (80,0)	—	63,5 (79,3)	68 (83,9)	42 (76,3)	47 (83,9)	
„ „ M_1 vorn	61 (83,5)	59 (83,1)	56 (80,0)	—	64 (80,0)	66 (81,4)	44? (80)	44 (78,5)	
„ „ „ mitten	62 (84,9)	59 (83,1)	58 (82,8)	—	65 (81,2)	66 (81,4)	44 (80)		—
„ „ „ hinten	58 (79,4)	56,5 (79,5)	59 (84,2)	—	55 (68,7)	61 (75,3)	40 (72,7)	46 (82,1)	
„ „ M_2 vorn	73 (100)	71 (100)	70 (100)	76 (100)	80 (100)	81 (100)	55 (100)	56 (100)	
„ „ „ hinten	69 (94,5)	67 (94,3)	67 (95,7)	74 (97,3)	79 (98,7)	78 (96,3)	51 (92,7)	59 (105,3)	60
„ „ M_3 vorn	75,5 (103,4)	76 (107,0)	74 (105,7)	82 (107,8)	87 (108,7)	87 (107,4)	60,5 (110)	58 (103,5)	60
„ „ „ hinten	67 (91,7)	66 (92,9)	61 (87,1)	73	82 (102,5)	82 (101,2)	51 (92,7)	51 (91,0)	

Eine Musterung dieser Ziffern zeigt uns, dass in der Bildung der unteren Backzahnreihe der Unterschied zwischen *Din. giganteum* und *bavaricum* minder markant zu Tage tritt als bei der oberen Reihe, und gilt dies auch für die Vergleichung der Längsdurchmesser der einzelnen Zähne. Es beträgt nämlich

	bei Weinsheimer						Breiten-	Mont	H. v.
	I	II	III	IV	V	VI	bronn	Chaibeut	Meyer
Die Länge des P_2	63	65	60	—	60	63	42	—	56
„ „ „ P_1	73	73	65	—	80	85	51,5	54	48
„ „ „ M_1	86	94	85	—	85	95	66?	66	64
„ „ „ M_2	81	88	75	82	85	84	62	64	63
„ „ „ M_3	81	85	78	91	104	94	73	62	72
Summa:	384	405	363		414	421	294,5		303

Dabei dürfte aber noch ein Moment als von Belang hervorgehoben zu werden verdienen; es ist dies nämlich — entsprechend dem gleichen Verhalten im Oberkiefer — die Kleinheit des M_1 gegenüber den beiden anderen M; ein Verhältniss, welches sich bei dem Unterkiefer vom Mont Chaibeut und dem von H. v. Meyer abgebildeten in ganz gleicher Weise findet. Ganz richtig sagt Bachmann (l. c.) von diesem Zahn: „Verglichen mit den beiden folgenden hinteren Backzähnen erscheint er auffallend verschmälert, so dass man ihn hiernach noch zu den Prämolaren rechnen möchte.“ Und für Weinsheimer, der nur Backzahnreihen von *Din. giganteum* zur Vergleichung zur Hand hatte, war dieses Verhalten bei dem von Bachmann abgebildeten Unterkiefer so befremdend, dass er entweder einen Fehler in der Zeichnung oder einen Irrthum in der Restauration der Zahnreihe vermuthet und meint, es könnte hier nicht sowohl der erste Molar als vielmehr der erste Milchzahn eingesetzt worden sein. Nun stimmt aber der beiderseits leider arg verstümmelte M_1 unseres Exemplares in der ganzen Länge, sowie in der Breite des Mitteljoches, welches stets fast genau so breit ist wie das Vorderjoch, so genau mit dem von Bachmann beschriebenen Exemplar überein, dass wir diese Uebereinstimmung unbedenklich wohl auch auf das Vorderjoch und somit auf die Gesammtmasse des Zahnes übertragen dürfen, und dies um so mehr, als es sich nur um eine Wiederholung desselben Verhältnisses in etwas geringerem Grade handelt, das uns in der oberen Zahnreihe in so prägnanter Weise entgegentritt. Auch die Wurzeln des von H. v. Meyer abgebildeten Unterkiefers deuten auf das gleiche Verhältniss.

Die Schlüsse nun, welche wir aus all' den Bildungs- und Grössenunterschieden ziehen zu dürfen glauben, welche die Reste des Thieres von Breitenbronn gegenüber dem meist von *Din. giganteum* stammenden Materiale zeigen, welches Weinsheimer seiner Monographie zu Grunde legte, gehen dahin:

1) Die Abweichungen in dem Verhältniss der vorderen Hälfte der Backzahnreihe mit Einschluss des M_1 gegenüber den beiden letzten Molaren bestätigen die Auffassung H. v. Meyer's, der auf Grund dieses in etwas abgeschwächtem Maasse sich auch im Unterkiefer wiederholenden Merkmales die Abtrennung des *Din. bavaricum* als besondere Art für angezeigt erachtete.

2) Das *Din. bavaricum*, welches zur Anchitheriumzeit lebte, ist die kleinere, ältere Stammform, aus der sich durch eine Reihe von vermittelnden Uebergangsformen hindurch die Riesenform des *Din. giganteum* allmählich entwickelte, deren Hauptverbreitung in die Hipparionzeit fällt.

3) Zur sicheren Diagnosticirung der Species genügen einzelne Zähne nicht völlig ausreichend, doch dürfen kleine Backzähne sicher zu *Din. bavaricum* gerechnet werden, wenn sie sicher aus miocänen Ablagerungen stammen, wie umgekehrt grosse, aus pliocänen Schichten stammende Zähne unbedenklich dem *Din. giganteum* zugewiesen werden können. Gesichert aber wird die Diagnose nur durch eine Backzahnreihe, in der mindestens der M_1 und M_2 erhalten sind und auch dann wieder durch die obere Reihe besser als durch die untere.

4) Zweifellos hat *Dinotherium* eine allmähliche Umänderung in der Bildung seiner Backzahnreihe eingegangen, welche sich als eine Bereicherung einzelner ihrer Elemente darstellt. Da dieselbe aber nicht tiefgreifend und ausgiebig genug war, um eine vollkommene Anpassung an die durch den Wandel in den klimatischen und terrestren Verhältnissen herbeigeführte Umgestaltung der Vegetation und damit der Nahrung dieser Thiere zu bewerkstelligen, war das Aussterben der Gattung unabwendbar.

Die Asterien des Weissen Jura von Schwaben und Franken

mit Untersuchungen über die Structur der Echinodermen und das Kalkgerüste der Asterien

von

Dr. Eberhard Fraas.

Mit Tafel XXIX und XXX.

Veranlassung zu dieser Arbeit gab eine Reihe neuer Asterien-Formen aus dem oberen Weissen Jura, die sich im palaeontologischen Museum von München vorfanden, und die mir im Anfang des vergangenen Jahres mein hochverehrter Lehrer, Herr Professor Dr. K. von Zittel nicht nur auf das bereitwilligste zur Verfügung stellte, sondern mir auch durch seine Rathschläge und die Hilfsmittel des palaeontologischen Institutes und seiner Privatbibliothek während der 3 Semester, die ich zu diesen Untersuchungen verwandte, aufs freundlichste und liebenswürdigste an die Hand ging und meine Untersuchungen leitete. Ich spreche deshalb vor Allem meinem hochverehrten Lehrer hiermit meinen verbindlichsten Dank aus. Nächstdem war es Herr Professor Dr. R. Hertwig, der durch Rath und That meine zoologischen Untersuchungen unterstützte; auch ihm, sowie meinem Vater Professor Dr. O. Fraas in Stuttgart, den Herren Dr. Schwager und Dr. Rothpletz in München und Dr. K. Lampert in Stuttgart fühle ich mich verpflichtet, für mannigfache Unterstützung während dieser Arbeit herzlichst zu danken.

War es Anfangs nur auf die Beschreibung jener obengenannten oberjurassischen Formen abgesehen, so führte dieselbe doch bald auf allgemeinere Untersuchungen über die Mikrostructur der Echinodermen-Schalen und nmentlich der Kalkkörper der Asterien. Hierdurch zerfiel meine Arbeit in zwei Theile, wovon der erste die Untersuchungen über das Hautskelet der Echinodermen im Allgemeinen, der zweite die Beschreibung der Asterien des Weissen Jura, den ich sozusagen als Nutzanwendung der durch den ersten Theil gewonnenen Resultate betrachtet haben möchte, enthält.

Litteratur.

Agassiz A., Selections from Embryological Monographs II. Echinodermata. Cambridge 1883.

Carpenter, W. B., Report of the 17th. meeting of the British association for the advancement of Science in Oxford 1847.

Goldfuss, Petrefacta Germaniae vol. I, 1826.

Gray, Synopsis of Starfish. London 1866.

Hessel, Einfluss des organischen Körpers auf den unorganischen, nachgewiesen an Encriniten, Pentacriniten und anderen Thierversteinerungen. Marburg 1826.

Ludwig Hub., Morphologische Studien an Echinodermen. Leipzig 1877—79.

Ludwig, Hub., Beiträge zur Anatomie der Asteriden. Leipzig 1879.

Müller und Troschel, System der Asteriden. Braunschweig 1842.

Müller Joh., Ueber den Bau der Echinodermen. (Abhandlung der Berliner Academie 1854 ff.)

Quenstedt, F. A., Petrefactenkunde Deutschlands, IV. Band, Asteriden und Echiniden. Leipzig 1874 bis 1876.

Quenstedt, F. A., Handbuch der Petrefactenkunde. 3. Auflage. Tübingen 1886.

Quenstedt, F. A., Der Jura. Tübingen 1858.

Stelzner, A., Ein Beitrag zur Kenntniss des Versteinerungs-Zustandes der Crinoideenreste. (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1864.)

Valentin, in Agassiz, L. Monographie d'Echinodermes vivants et fossiles. Neuchâtel 1838—44.

Wright, A monograph of the fossil Echinodermata from the Oolitic formation. Vol. II. (Palaeontographical Society 1862.)

v. Zittel, K., Handbuch der Palaeontologie. I. Theil.

I. Allgemeiner Theil.

Untersuchungen an Echinodermen.

Da wir es bei den fossilen Asteriden meist nur mit Fragmenten, einzelnen Asseln, isolirten Ambulacralbalken und dergleichen zu thun haben, müssen wir darauf bedacht sein, sichere Anhaltspunkte zur Bestimmung und systematischen Verwerthung derartiger Fragmente zu bekommen.

Wie bekannt, sind die Echinodermen-Skelete in fossilem Zustande stets in der Form von krystallisirtem Kalkspat erhalten, und wenn wir sie je einmal in ein anderes Mineral, namentlich in Quarz umgewandelt finden, so ist dies stets nur als eine secundäre Bildung, als eine Art Pseudomorphose zu betrachten. Diese Umwandlung des ursprünglich netz- oder gitterförmig angeordneten kohlensauren Kalkes in die Form von krystallisirtem Kalkspat geht ungemein rasch vor sich, wenigstens ist mir auch aus den allerjüngsten pliocaenen oder recenten Küstenbildungen noch nie ein Echinodermenfragment vorgekommen, das noch die ursprüngliche Structur bewahrt hätte, sondern alle zeigen beim Zerschlagen die Spaltungsflächen des Kalkspatrhomboeders.

Schon vor 60 Jahren wurde von Hessel eine eingehende Untersuchung über verkalkte Echinodermenskelete angestellt, und wies derselbe nach, dass jedem Glied eines Crinoiden, ebenso wie den Stacheln und Asseln der Echiniden und den Asseln der Asteriden, je ein Kalkspat-Individuum entspricht, dessen krystallographische Hauptaxe mit der Längsaxe des betreffenden Skelettheiles zusammenfällt. Sehr interessant und durch eine grosse Menge von Beispielen belegt sind die Untersuchungen über die Drehung der Rhomboeder in den zusammengesetzten Säulen der Crinoiden, die nach ihm eine ganz constante ist. Zugleich macht Hessel auf die eigenthümlichen Structurbilder aufmerksam, die er allerdings nur makroskopisch untersucht. Auch Goldfuss und Quenstedt weisen häufig auf die makroskopische Structur des Echinodermenskeletes hin.

Stelzner ging weiter und untersuchte einige Dünnschliffe von *Pentacrinus*-Stielgliedern und machte damit zuerst auf die so ungemein charakteristische mikroskopische Structur aufmerksam, die Valentin und Carpenter für recente Echinodermen nachgewiesen hatten, und die mit der der fossilen Formen vollständig übereinstimmt.

Auf die Bedeutung und die practische Verwerthung mikroscopischer Untersuchungen für die Palaeontologie weist Zittel in seinem Handbuch, pag. 311 u. ff., hin, indem er die Structurverhältnisse der verschiedenen Gruppen von Echinodermen untersucht und zu dem Resultat kommt, dass auch das

kleinste Fragment eines Echinodermen durch seine Structur mit grösster Sicherheit bestimmt werden kann.

Hierdurch und auf besondere Anregung von Seiten meines hochverehrten Lehrers aufmerksam gemacht, unternahm ich es bei einer grossen Serie recenter und fossiler Echinodermen-Kalkkörper die mikroskopische Structur und deren Bedeutung im ganzen Skelett zu untersuchen.

Bei keiner anderen Abtheilung des Thierreiches finden wir eine so durchgreifende Tendenz zur Verkalkung, wie bei den Echinodermen. Während bei anderen Thieren, besonders bei solchen, die eine durchgreifende Metamorphose in ihrer Entwickelung zeigen, wenigstens die Embryonalstadien in den meisten Fällen frei von Hartgebilden sind, besitzen die Echinodermen auch schon in dem Larvenzustande, aus dem das spätere Thier erst durch eine vollkommene Metamorphose hervorgeht, eigenthümliche Kalknadeln, die später theilweise wieder verloren gehen.

Es ist nicht uninteressant, hier einen kurzen Blick zu werfen auf die Entwickelung des Kalkskeletes bei den Echinodermen. Ich kann mich hierbei allerdings, abgesehen einer kleinen Serie von Präparaten von Echinodermenlarven, nur auf Untersuchungen stützen, die von zoologischer Seite gemacht wurden, und über welche eine ausgedehnte Litteratur vorliegt.

Bei den Crinoiden, deren embryologische Entwickelung besonders bei *Comatula* untersucht wurde, finden wir das erste Auftreten von Kalkplättchen in der noch mit Wimperschnüren versehenen freischwimmenden Larve. Anfangs treten kleine durchbrochene Kalktäfelchen von unregelmässiger Form auf, deren Lage jedoch schon die Anordnung der späteren Kelchplatten erkennen lässt; ebenso lassen sich die nach unten sich bildenden sehr kleinen rundlichen Kalkscheibchen als erste Anlage des Stieles erkennen. Alle diese ersten Gebilde tragen den Typus der sog. unregelmässigen Structur (Taf. XXIX, Fig. 1); d. h. die Durchbrechung der Kalktäfelchen ist eine unregelmässige, oder richtiger gesagt, das netzförmige Wachsthum des Kalkes ist ein ziemlich gleichmässiges an dem ganzen Rande der Platte und nicht nach einer bestimmten Richtung hin orientirt. Noch in der freibeweglichen Larve legen sich zwischen die im fibrillären Bindegewebe entstandenen Kalkscheibchen, die den Stiel bilden, starke Muskelfibrillen (Taf. XXIX, Fig. 2), welche die Scheibchen auseinanderrücken, so dass die Wimperlarve allmählich nach unten sich verlängert, und zugleich durch Ausscheidung einer Wurzelplatte eine feste Basis gewinnt, auf der sie sich fortsetzt, ihre Wimperkränze verliert und so in ihr zweites Stadium, das der aufgewachsenen Larve, eintritt. Die freie Bewegung ist nun ausschliesslich auf den Stiel beschränkt, der durch Verlängerung der Muskelfibrillen und durch Vermehrung der Kalkscheibchen sich möglichst beweglich gestaltet; ebenso wechseln in den sich nun bildenden Tentakeln Muskelfibrillen und Kalkscheibchen. Die fortschreitende Verkalkung, die von den ersten eingelagerten Scheibchen ausgeht und diese nach oben und unten wachsen lässt, erstreckt sich nun auch auf das zwischen den Muskelfibrillen parallel ausgestreckte fibrilläre Bindegewebe und vielleicht auch auf die Muskelfibrillen selbst. Hierdurch entsteht an den neu angelegten Partieen der ursprünglichen Kalkscheibchen eine neue Anordnung der Kalkspiculae und dadurch ein von dem oben genannten ganz verschiedenes Structurbild. Der netz- oder maschenartige Aufbau, d. h. die ächte Echinodermenstructur ist zwar gewahrt, aber die Maschen sind alle parallel an einander gereiht, dem Verlauf der Muskelfibrillen entsprechend, und bilden dadurch ein nach der Längsaxe des Stieles resp. der Arme orientirtes Netz, in dessen Maschen beim lebenden Thier die Blut-

gefässe in fibrilläres Bindegewebe eingelagert verlaufen. Die Tafeln des Kelches, die zu keiner Bewegung, sondern nur zum Schutz der inneren Organe dienen, behalten immer ihre regellos angeordnete Structur bei.

Bei den Ophiuriden und Asteriden treten die Kalkspiculae schon in der allerersten Entwickelung auf und zwar besonders frühe bei den Formen, die ein Pluteus-Stadium durchlaufen, also bei den Ophiuriden.

Bei diesen Formen bilden sich schon in der kaum vollendeten Blastula 2 feine Spiculae aus, die bald auf der einen Seite durch dornige Fortsätze sich gegenseitige Stützen bilden, auf der anderen Seite jedoch gleichzeitig mit den Fortsätzen des Pluteus einen langen, hohlen, mit zarten Dornen versehenen Kalkstab treiben; ebenso ragen in die übrigen kleineren Fortsätze des Pluteus, von den ersten Spiculae ausgehend und mit diesen zusammenhängend, feine Kalknadeln herein, so dass zuletzt der ganze Pluteus durch ein zartes Kalkskelet gestützt wird. Diese primitiven Spiculae des Pluteus haben jedoch mit der späteren bleibenden Form, die aus dem Pluteus hervorgeht, gar nichts zu thun, sondern werden nach der Bildung des eigentlichen Thieres wieder abgestossen. Bei den Brachiolarien und Bipinnarien der Asteriden ist die Bildung von Kalkspiculae in der Larvenform eine sehr geringe, vielleicht auch wegen der grösseren Undurchsichtigkeit dieser Formen weniger beobachtet.

Die Entwickelung der definitiven Form bei den Ophiuriden wie bei den Asteriden ist in beiden Fällen begleitet von der Ausscheidung eines Kalkskeletes. Bei den Asteriden sind es ganz ähnliche netzförmig durchbrochene Plättchen, wie im Kelche der Crinoiden, vielleicht noch etwas compacter, die radial und interradial in der Scheibe auftreten und die später ebenso bei der Bildung der Arme in diese hinaustreten. Die eigentliche Ausscheidung der Marginalia und besonders der Ambulacralia ist noch nicht beobachtet worden, denn diese primären Kalkplättchen treten nach Carpenter an das Ende der Arme und bilden dort die Ocellartafeln. Bei den Ophiuriden treten gleichfalls schon bei der ersten Anlage der Scheibe Kalkspiculae auf, die bald die ganze Scheibe regellos erfüllen und dann zu einer gemeinsamen im Centrum beginnenden Platte verwachsen. In den sich bildenden Armen hört die regellose Structur der Scheibe plötzlich auf und beginnt eine ganz regelmässige, gitterförmige Structur in den Kalktheilen, die wahrscheinlich später die höchst regelmässigen Kalkspangen bilden, welche den Arm der Ophiure umschliessen.

Im Pluteus der Echiniden haben wir wiederum ein ungemein zartes primäres Kalkskelet, das jedoch gleichfalls bei der Umwandlung in die definitive Form wieder verloren geht. Dieses primäre Pluteusskelet ist ganz analog gebaut wie bei dem Ophiurenpluteus, zum Theil noch zarter, indem die langen Spiculae auf's Regelmässigste gitterartig durchbrochen erscheinen. Sobald jedoch im Pluteus die Concentrirung zum eigentlichen Seeigel angefangen hat, beginnt auch die Ausscheidung von Kalk in Form jener unregelmässigen Plättchen, wie wir sie bei den ersten Anlagen der Asteriden und Crinoiden finden. In allen den zarten Fortsätzen jedoch, die aus dem eigentlichen Seeigel heraustreten, finden wir das feinste, aber auf das Regelmässigste angeordnete Gittergerüste, das zunächst eine hohle gegitterte Axe bildet, an die sich später gleichmässig concentrisch die weiteren Kalkspiculae ansetzen und so die auf das Schönste concentrisch und zugleich longitudinal angeordnete Structur des Echinidenstachels bedingen, während die Platten mit unregelmässiger Structur sich zu den Ambulacral- und Adambulacraltafeln der Kalkumhüllung der Echiniden zusammengruppiren.

Bei den Holothurien finden sich gleichfalls schon in der mit Wimperkränzen versehenen Larve zarte Kalkspiculae von ziemlich unregelmässiger Form, die sich besonders um die Mundöffnung kranzförmig gruppiren, aber auch sonst im Körper häufig auftreten. In vorgeschritteneren Stadien finden wir dann auch häufig jene unregelmässig durchbrochenen Platten, die ganz denen der übrigen Echinodermen analog sind, sowohl in Form als in Structur. Diese Kalkplatten wachsen aber nicht mehr, wie bei den übrigen Formen weiter, wobei sie dann gleichfalls einen geschlossenen Kalkmantel bilden würden, sondern bleiben auf diesem ihrem ersten Stadium durch das ganze Leben des Thieres hindurch bestehen und werden mittelst feiner Kalknadeln sozusagen im Fleisch verankert. Ausser diesen, den Platten der anderen Gruppen analogen Kalkkörpern, bilden sich dann bei den Holothurien und zwar auch schon in der bewimperten Larve jene zur Bestimmung der Gattungen so wichtigen Anker, Rädchen und Schnallen, die später das ganze Mesoderm der Holothurien erfüllen.

Schon durch diesen flüchtigen Ueberblick über die Entwicklung des Kalkskeletes in den Larvenstadien der Echinodermen glaube ich gezeigt zu haben, dass die Bildung und erste Anlage der Kalkkörper in allen drei Gruppen ganz dieselbe ist, besonders da wir hiebei natürlich die Spiculae im Pluteus unberücksichtigt lassen müssen, weil sie für das spätere Kalkskelet ohne jede Bedeutung sind und einfach abgestossen werden.

Wir haben gesehen, dass die erste Anlage in einem Verwachsen unregelmässig geformter Kalknadeln zu einem maschenartig durchbrochenen Plättchen besteht, und dass das Weiterwachsthum dieser Platten durch Anwachsen neuer Kalkspiculae an den Rändern zu einer Structur führt, die ein unregelmässiges Netzwerk ohne Orientirung der Maschen zeigt, und die wir die regellose Echinodermen-Structur nennen wollen.

Zugleich machte ich aber auch auf die Verkalkung an den Muskelfibrillen und den parallel gerichteten Bindegewebsfibrillen im Stiel der Crinoiden, sowie auf die ungemein zierliche und regelmässige Gitterstructur in den Armen der Ophiuren und den Auswüchsen der Echiniden aufmerksam; beide Arten der Verkalkung führen zu einer Structur der Kalkkörper, bei der die Maschen regelmässig nach einer Richtung orientirt angeordnet sind und die wir die regelmässige oder orientirte Echinodermen-Structur nennen.

Dass eine derartige Modification in der Structur nicht willkürlich ist, sondern auf ganz bestimmten Gesetzen beruht, ist ja von vornherein anzunehmen, und ist es mir gelungen, an der Hand einer Reihe von Präparaten die Ursache dieser Verschiedenheit in der Structur zu finden und nachzuweisen.

Zunächst muss ich hier bemerken, dass über die Weiterentwicklung des Kalkskeletes, besonders über die Anlage der Ambulacralia, nichts bekannt ist, und dass ich mich nun nur noch an Präparate halten kann, die aus den Kalkskeleten vollständig ausgewachsener, zum grossen Theil fossiler Echinodermen hergestellt sind.

Machen wir durch einen beliebigen Kalkkörper eines Echinodermen einen Dünnschliff, so bekommen wir stets die von Stelzner und Zittel beschriebene Echinodermenstructur zu sehen. Wir finden, dass der ganze Kalkkörper aufgebaut ist aus rundlichen Kalkstäbchen, die maschenartig aneinander

gewachsen sind, so dass sie Zittel mit Recht als an den Aufbau der Spongien erinnernd bezeichnet. (Tab. XXIX, Fig. 3.) In einem Dünnschliff bekommen wir natürlich dieses Netzwerk nur nach einer Richtung und wenn genügend dünn, nur in einer Schichte, die dann am meisten den Maschen eines Netzes gleicht. Im fossilen Zustand ist das Bild häufig noch viel klarer, besonders wenn die Kalknadeln oder der die Zwischenräume ausfüllende Kalkspat durch Minerallösungen gefärbt sind, und hebe ich hier besonders die Localitäten hervor, die diese Bedingungen am besten erfüllen. Die schönsten Bilder liefern die Crinoidenschichten im alpinen Lias von Kammerkaar, dann der Eisenoolith von Wasseralfingen, die Impressamergel von Reichenbach bei Geislingen, die Hallstadter Kalke, die *Mespilocrinus*-Stiele aus dem Dogger von Moskau, die *Pentacrinus* aus dem Lias von Württemberg u. A.; im Allgemeinen hat man immer darauf zu sehen, dass die Stücke auch auf den Bruchflächen dunkel gefärbt erscheinen. Absolut kein Structurbild bekommt man bei den verkieselten Exemplaren, wie sie besonders in den obersten Juraschichten von Schwaben und Franken, z. B. Nattheim und Engelhardsberg, vorkommen.

Die Grösse der Maschen variirt nur wenig; der mittlere Durchmesser beträgt 0,02—0,03 mm; im Allgemeinen kann man sagen, dass die engsten Maschen, die natürlich dann auch die festesten Kalkkörper bilden, in den Skelettheilen zu finden sind, die eine Stütze für bestimmte Organe bilden, so besonders die Ambulacralbalken und die Marginalplatten der Asterien, die doch auch mehr oder minder Träger der dorsalen Decke sind. Die grössten Maschen finden sich an den Kelchplatten der Crinoiden, und besonders an den problematischen Sphaeritesplatten aus dem weissen Jura von Schwaben. (Tab. XXX, Fig. 35.) Die Form der Hohlräume zwischen den Kalkstäbchen ist bei der regellosen Structur eine meist rundliche, ohne jedoch an eine bestimmte Form gebunden zu sein, nur wenn die Structur eine regelmässige und orientirte wird, nehmen auch die einzelnen Maschen eine bestimmte Form an, bald viereckig, quadratisch oder etwas langgestreckt; auch polygonale, besonders sechseckige Maschen treten häufig auf. Der Grund dieses maschenförmigen Aufbaues der Kalkkörper liegt in der Bildung derselben. Lösen wir an einem gut erhaltenen Spiritusexemplar die Kalksubstanz sehr langsam mit schwacher Säure*) und unter fortwährender Härtung der organischen Substanz in 95 % Alkohol auf und machen dann Schnitte durch die so entkalkten Skeletgebilde, so können wir uns überzeugen, in welchem Maasse und in welcher Art und Weise die organische Substanz an dem Aufbau der Kalkkörper sich betheiligt. Um dies klar zu machen, wähle ich ein Präparat, welches auf die oben angegebene Methode behandelt im Längsschnitt durch die Spitze des Armes von *Oreaster hiulcus* M. u. T. geführt ist (Tab. XXIX, Fig. 4) und den Rand von einem der äussersten Ambulacralbalken in entkalktem Zustand darstellt.

Wir sehen zunächst, dass die Zwischenräume zwischen den einzelnen Kalkkörpern ausgefüllt sind durch eine breite Masse von Bindegewebsfibrillen; von diesem breiten Strange ziehen sich die Fibrillen seitlich in den Kalkkörper hinein und wiederholen dort das Bild der Echinodermenstructur, indem die Maschen jetzt nur, statt aus Kalk, aus organischer Substanz gebildet sind. Zwischen den Fibrillen, aber nicht in den Hohlräumen der Maschen, sondern immer an dem Kreuzungspunkt der Fibrillenstränge,

*) Am besten hat sich 5 % H_3PO_4 oder 1—2 % HCl erwiesen; der Process bis zur vollständigen Entkalkung nimmt 2—3 Wochen in Anspruch und ist dabei zu beobachten, dass der angesäuerte 95 % Alkohol alle 3—4 Tage vorsichtig abgezogen und erneuert wird.

liegen ziemlich starke Blutgefässe, d. h. die von Ludwig als Perihaemalräume nachgewiesenen Canäle, hieraus geht mit Sicherheit hervor, dass das Bild, das die organische Substanz gibt, nur das Negativ ist von dem Maschennetz der Kalksubstanz, da die Blutcanäle nicht in die Kalksubstanz eindringen können, sondern in den Hohlräumen der Maschen verlaufen müssen. Das Bild, das wir bekommen, ist natürlich bei der organischen Substanz, wie bei der anorganischen äusserlich ganz das nämliche. Beobachten wir die Bildung des Kalkskeletes genetisch, so können wir uns die Anlage eines Kalkkörpers so vorstellen, dass die ursprünglich einheitliche Masse von fibrillärem Bindegewebe seitlich auseinander tritt und der so gebildete Zwischenraum anfangs nur erfüllt ist von netzförmig gelagerten Fibrillen, die reichlich von Blutcanälen durchzogen sind; erst secundär tritt die Verkalkung ein, die als intussusceptionell angenommen wird und welche in der Art vor sich geht, dass sich der Kalk zwischen die fibrilläre Substanz legt, schliesslich alle Hohlräume zwischen dieser erfüllt und so selbst wieder ein aus Kalk bestehendes Netzwerk bildet, das genau dem der organischen Substanz entspricht. Bei dieser Aufnahme von Kalk werden natürlich auch die beiden seitlichen Hauptlagen von organischer Substanz weiter auseinandergedrängt, wobei sich neue Fibrillen ablösen, die nun sofort wieder von der Verkalkung ergriffen werden, so dass das Grössenwachsthum des ganzen Thieres, das durch Auseinanderdrängen der fibrillären Bindegewebesubstanz bedingt ist, zugleich Hand in Hand geht mit dem Wachsthum der einzelnen Kalkkörper. Auf diese Weise geht die Bildung der Hauptmasse der Kalkkörper vor sich und diese zeigen dann immer nicht orientirte regellose Structur.

Anders verhält es sich, wenn wir Kalkkörper untersuchen, die noch eine andere Function als die der Stütze und Schutzdecken der inneren Organe haben. Es sind hier vor Allem solche zu berücksichtigen, die eine selbstständige Bewegung ausführen, wie die Stacheln der Echiniden, die kleinen Bauchstacheln und die Paxillen der Asteriden und einigermaassen auch die Arme der Ophiuren, sowie die Tentakeln und Stiele der Crinoiden. Wie wir wissen, besteht das Mesoderm in der Wandung der Echinodermen nur aus wirr gelagerten Fibrillen, dem fibrillären Bindegewebe, während eine selbstständige Bewegung eines Organes nur durch Auftreten von Muskelfibrillen ermöglicht ist, deren Fasern alle parallel gelagert sind und so eine gleichmässige Contraction zulassen, wogegen das contractile fibrilläre Bindegewebe nur eine sog. amöboide Bewegung zulässt. So finden wir in den Stacheln der Echiniden die organische Substanz nicht mehr rein als fibrilläres Gewebe angeordnet, sondern es verlaufen in ihnen parallel der Hauptaxe angeordnete Faserzüge mit gleichfalls parallel laufenden Blutcanälen. Diese parallele Anordnung wurde dadurch bedingt, dass in der ersten Anlage der noch unverkalkten Stacheln parallel gelagerte Muskelfibrillen verliefen, denen sich das fibrilläre Bindegewebe und die Blutcanäle in derselben Anordnung anschlossen. Es ist klar, dass sich bei der Verkalkung das Kalkgerüste gleichfalls dem Verlauf der Faserzüge anschliesst, und ergiebt sich dadurch eine nach der Hauptaxe der Bewegung orientirte Structur. Diese Orientirung ist nicht nur eine longitudinale, sondern vor allem auch eine radiale. Nachdem nämlich, wie wir bei dem embryologischen Ueberblick gesehen haben, schon die erste Anlage der Kalkspicula in einem beweglichen Organ eine sehr regelmässige Structur zeigte, geht die weitere Verkalkung ebenso regelmässig weiter, indem diese erste hohle Spicula als Axe benutzt wird und sich die weiteren Kalkkörper concentrisch um diese Hauptaxe anlegen. Welche Modificationen dabei noch auftreten können, werden wir später kennen lernen. Die Beweglichkeit des Stachels selbst ist natürlich nur in der embryonalen Anlage vorhanden und hört auf, sobald sich die erste starre Spicula ablagerte, denn von nun an kann der Stachel nur noch als ganzes

Gebilde bewegt werden; trotzdem bleibt die parallele und concentrische Anordnung der Fasern sowohl wie des Kalknetzes constant.

Die eigentlichen Muskeln, durch die die Bewegung des ganzen Thieres, wie der einzelnen Glieder desselben vermittelt wird, sind gleichfalls für die Structur von grösster Bedeutung. Die aus parallel gelagerten Muskelfibrillen bestehenden Muskeln geben bei ihrer Verkalkung gleichfalls eine parallel gerichtete Structur, also ein longitudinal orientirtes Netzwerk, dessen Richtung von der Function und Richtung des betreffenden Muskels abhängt. Da die Muskeln jedoch immer nur die Verbindung zwischen den starren Kalkkörpern herstellen, die durch sie bewegt werden sollen und an denen sie ansetzen, so tritt auch die durch sie hervorgerufene Structur nie selbstständig auf, sondern immer nur in Verbindung mit den beiden anderen Structuren, und zwar sehen wir immer an den Ansatzstellen des Muskels die Umlagerung der Structur.

Kurz gefasst hat sich folgendes für die Modificationen der Structur Maassgebendes ergeben: Die regellose Structur ist charakteristisch für die Skelettheile, die nur zum Schutz oder zur Stütze anderer Organe dienen. Der Hauptfactor zur Umlagerung der Structur ist die Bewegungsfähigkeit eines Kalkkörpers, d. h. die embryonale Anlage als selbstständig bewegliches Organ, und bewirkt diese die longitudinal und radial orientirte Structur; der zweite Factor ist das Ansetzen von Muskeln, die eine longitudinal orientirte Structur hervorrufen.

Als Belege hiefür mögen aus einer grossen Serie von Präparaten folgende dienen:

1. Querschliff durch einen Ambulacralbalken von *Astropecten aurantiacus* (Tab. XXIX, Fig. 5). Das Präparat zeigt die vollständig regellos angeordnete Structur, indem die Maschen alle eine rundliche Form besitzen und vollständig ohne bestimmte Orientirung sich an einander reihen. Die Kalkablagerung ist zugleich sehr reichlich, die Maschen daher sehr eng, um der Stütze, die der Ambulacralbalken bildet, möglichst Halt zu geben.

2. Flächenschliff durch die Assel eines *Astropecten* aus dem oberen braunen Jura (Br. J. δ) vom Nipf bei Bopfingen. (Tab. XXIX, Fig. 6). Die Maschen sind nicht mehr ausschliesslich rund, sondern bilden mehr einen Rhombus, wodurch das ganze Structurbild viel mehr Regelmässigkeit bekommt. Die ganze Assel ist gleichmässig aus diesem Maschennetz zusammengesetzt, das jedoch nur gleichmässig gebaut, aber nach keiner bestimmten Richtung hin orientirt ist.

3 u. 4. Querschliff und Längsschliff durch den Hautstachel von *Nidorellia* (*Oreaster*) *Michelini*. (Tab. XXIX, Fig. 7 u. 8.) Die Hautstacheln auf der dorsalen Decke bei *Nidorellia* haben zwar beim ausgewachsenen Thier keine Bewegung mehr, denn sie stehen auf einer breiten Basis, allerdings frei, aber ohne Gelenk und ohne seitliche Muskeln. Die Structur ist schon orientirt und zwar nach dem Gesetz der Bewegung, das eine longitudinale, parallel der Hauptaxe des Stachels, und zugleich eine radiale Anordnung erfordert, oder, um es anders auszudrücken, das Wachsthum ging concentrisch um eine Hauptaxe vor sich. In ihrer ursprünglichen Anlage waren also die Stacheln jedenfalls beweglich, doch ging diese Bewegungsfähigkeit wahrscheinlich sehr frühe verloren, denn die Orientirung ist zwar gewahrt, aber doch noch sehr wenig entwickelt.

5. Querschliff durch den Stachel von *Phyllacanthus baculosus* (Tab. XXIX, Fig. 19) ist ein Beispiel für die vollständig longitudinal und radial orientirte Structur.

Diese Structur herrscht bei allen Stacheln der Echiniden. zeigt aber bei den verschiedenen Geschlechtern, ja sogar den einzelnen Species, die feinsten Differenzirungen. Besonders treten häufig concentrische Ringe mit grösseren Maschen auf, in denen starke Blutgefässe verlaufen, oder es kommen radiale Modificationen der Maschen vor, kurz eine Reihe sehr constanter und guter Merkmale, die eine systematische Verwerthung der Mikrostructur bei den Echinidenstacheln sehr nahe legen.

5. und 6. Quer- und Längsschliff durch den seitlichen Bauchstachel von *Astropecten bispinosus*. (Taf. XXIX, Fig. 10 u. 11.) Wie gross der Einfluss der Bewegung auf die Orientirung der Structur ist, beweisen besonders diese Stacheln, die auf der unteren Marginalplatte aufsitzen und nur eine einseitig seitliche Bewegung haben. Diese einseitige Bewegung hat, gleichsam durch eine Art Centrifugalkraft, auch eine seitlich verschobene Anordnung in der Structur hervorgerufen, so dass wir eine excentrisch gelegene Hauptaxe haben, von der aus das Kalknetz der seitlichen Bewegung entsprechend ausstrahlt.

Ich glaube schon durch diese wenigen Präparate den Einfluss der Bewegungsfähigkeit auf die Orientirung der Structur gezeigt zu haben, und könnte dies noch durch eine grosse Serie von Präparaten weiter belegen. Eine Anwendung dieses Structurgesetzes lässt sich am besten an den mehr oder minder problematischen Platten und Stacheln von *Asterias*, *Sphaeraster* und *Sphaerites scutatus* machen (Tab. XXX, Fig. 36), die in ihrer Structur gleichfalls eine wenn auch geringe Orientirung in longitudinaler und radialer Richtung zeigen. Die Structur lässt sich mit der von *Nidorellia* vergleichen und beweist uns dass wir es mit einem Stachel zu thun haben, der in seiner Anlage beweglich war, diese Bewegungsfähigkeit aber sehr frühe verlor, was wieder sehr für die Verwandtschaft dieser Formen mit *Nidorellia* (Gray) spricht, denn bei Echiniden und Crinoiden kommen derartige Gebilde nie vor.

Für die zweite Art der Umlagerung der Structur durch Ansetzen von Muskeln sprechen hauptsächlich folgende Präparate:

1. Längsschliff durch das Stielglied eines *Millericrinus* aus dem alpinen Lias von der Kammerkaar. (Taf. XXIX, Fig. 12). Wie ich schon bei dem embryologischen Ueberblick gezeigt habe, legen sich die ersten Kalkkörper des Stieles als rundliche Scheibchen mit unregelmässiger Structur an und werden durch einen starken Muskelstrang zusammengehalten. In diesem Präparat sehen wir in der Mitte die ursprüngliche unregelmässige Structur der Kalkkörper und an diese ansetzend die durch die Längsmuskeln bedingte longitudinal orientirte Structur. Das durch das Ansetzen der Muskelfibrillen hervorgerufene Bild zeigt in diesem Falle ein sehr normales Verhältniss, die Muskelfibrillen waren in der Mitte am stärksten und hinterliessen also in der Mitte auch die durchgreifendere Umlagerung, so dass die ursprüngliche unregelmässige Structur einen amphicoelen Kalkkörper umfasst.

In den Stielen der Crinoiden zeichnet sich dieser Muskelstrang besonders noch dadurch aus, dass er z. Th. auch radial sehr schön differenzirt ist; diese radiale Anordnung der Muskelfasern giebt sich besonders schön in der Macrostructur auf den Endflächen der einzelnen Glieder zu erkennen. Bei *Millericrinus*, *Apiocrinus*, *Encrinus* u. A. sind die Muskeln in vielen Radialstrahlen angeordnet, die sich auf den Endflächen durch vielstrahlige Ornamentirung kundgeben. Bei *Pentacrinus* setzen die Muskeln als 5strahliger Axenstrang durch den ganzen Stiel durch und ergeben auf der Endfläche eine 5-blättrige Zeichnung. In den Längsschliffen durch Pentacrinus-Stiele bekommt man daher oft sehr häufig ganz merkwürdige Structurbilder, je nachdem man den Axenstrang trifft, besonders weil dabei auch noch jene

von Hessel beschriebene und oben erwähnte Drehung der einzelnen Glieder mit in Betracht kommt. Interessante Structuren geben namentlich auch *Rhipidocrinus*, *Cupressocrinus* u. A., bei denen der Muskelstrang auf der peripheren Seite der Glieder am stärksten war, wodurch die orientirte Structur gerade an der Peripherie am stärksten wird.

Dass sich hierdurch Merkmale geben, die sich sehr gut systematisch verwerthen lassen, besonders durch die makroskopische Zeichnung, die der Muskelstrang hinterlässt, ist in die Augen fallend, und es ist dies auch besonders bei den Stielgliedern der Crinoiden schon seit alter Zeit benützt worden.

Sehr schöne Beispiele für Umlagerung der Structur durch Muskelansätze bilden ferner die Kalkglieder in den Armen der Crinoiden, die Wirbel der Ophiuren; weniger stark ist die Umlagerung der Structur bei den Ambulacren der Asteriden; weitaus am schönsten jedoch sind die Verhältnisse an den Stacheln der Echiniden, wie das folgende Präparat zeigt.

2. Querschliff durch Stachel und Stachelwarze von *Sphaerechinus esculentus* (Taf. XXIX, Fig. 13).

3. Schnitt durch ein entkalktes Präparat durch Stachel und Stachelwarze von *Sphaerechinus esculentus* (Taf. XXIX, Fig. 14).

Beide Präparate sind gleichmässig orientirt und ergänzen sich gegenseitig vollständig, indem das eine sehr schön die Structur des Kalkes, das andere die der organischen Substanz wiedergibt. Im Stachel selbst haben wir die nach dem Gesetz der Bewegungsfähigkeit angeordnete scharf orientirte Structur, welcher in der organischen Substanz auch der Verlauf der Blutcanäle entspricht. Am Fusse des Stachels setzt der starke Muskel an, durch den der Stachel bewegt und mit dem übrigen Körper verbunden wird. Dieser Muskel legte im Stachel, da wo er ansetzt, die Structur um, die nun eine longitudinal orientirte dem Muskel entsprechende wird. Dieselben Verhältnisse treffen wir auf der Stachelwarze und deren Basis; da, wo der Muskel an derselben ansetzt, ist die Structur nach ihm orientirt; die eigentliche Warze wird von massenhaften Blutgefässen durchdrungen, die ihren Verlauf ununterbrochen in den Stachel hinein nehmen. Die Structur der Platte, auf der die Warze aufsitzt, ist die unregelmässig angeordnete. Durch das entkalkte Präparat bekommen wir zugleich auch einen Einblick, in welchem Maasse die organische Substanz sich an dem ganzen Aufbau eines Stachels und der Verbindung mit der Wandung des Thieres betheiligt; wir sehen, dass das fibrilläre Gewebe zwischen dem Stachel und der darunter liegenden Stachelwarze gleichmässig durchsetzt, so sehr, dass beide nach der Entkalkung als einheitliches Gebilde erscheinen, und dass ebenso eine grosse Anzahl von Blutgefässen eine ganz directe Verbindung und Zusammenhang beider Theile herstellen.

Ich glaube mit diesen Präparaten zur Genüge die Einflüsse der Bewegungsfähigkeit auf die Structur bewiesen zu haben, denn auch die Muskelansätze sind ja nur als Verkalkungen früher activ sich bewegender Theile anzusehen und lassen sich hierdurch eine Reihe sehr interessanter und merkwürdiger Structurbilder, die besonders bei isolirten Kalkkörpern fossiler Echinodermen vorkommen, mit grosser Sicherheit deuten, wodurch schliesslich auch die Stellung des einzelnen Kalkkörpers im ganzen Skelett festgestellt werden kann.

So interessant auch die Resultate der mikroskopischen Untersuchung der Kalkkörper sind, so müssen wir doch zugestehen, dass wir sie speciell bei der Untersuchung fossiler Asterien nur wenig verwerthen können. Abgesehen davon, dass wir es in fossilem Zustand nur zu oft mit blossen Steinkernen oder Abdrücken zu thun haben, oder dass die Structur durch Silification oder ganz gleich gefärbte Verkalkung vollständig zu Grunde gegangen oder jedenfalls unsichtbar geworden ist, so müssen wir uns immer klar sein, dass das Kalkskelet der Asteriden nur sehr geringe motorische Functionen hat und, wenn wir von den kleinen Kalkfüsschen an der Ambulacralrinne absehen, ausschliesslich einen Schutz und Stützapparat bildet. Wie ich nun nachgewiesen habe, ist gerade in derartigen starren Kalkkörpern die mikroskopische Structur am wenigsten differenzirt und am gleichmässigsten durch den ganzen Kalkkörper verbreitet. Es wird also besonders bei fossilen Asterien immer noch ein Hauptmerkmal für die Bestimmung die rein morphologische Vergleichung der Kalkkörper bleiben.

Ludwig weist in seinen „Morphologischen Studien an Echinodermen“ nach, dass die mesodermale Schichte der Asteriden, also die Lage, in der die Kalkkörper gebildet werden, nicht einheitlich sei, sondern aus 2 Lamellen bestehe, von denen jede ihre besonderen Functionen habe. Auf die Theilnahme dieser beiden Lamellen am Aufbau der Weichtheile will ich hier nicht eingehen, da dies für diese Arbeit von keinem Interesse ist und ich zugleich eine Menge Streitfragen zwischen Ludwig und Teuscher berühren müsste, deren Entscheidung schwierig und zu weit führend wäre. Teuscher weist in seiner Cutisschicht gleichfalls einen Aufbau aus 2 Lamellen nach, von denen jedoch die äussere nach Ludwig nur die Epidermis selbst ist, also mit der Ludwig'schen doppelten Lage der mesodermalen Schichte nichts gemein hat.

Was für diese Arbeit von den Ludwig'schen Untersuchungen von höchstem Interesse ist und was ich gleichfalls an meinen Präparaten bestätigt fand, ist Folgendes: Wenn wir uns einen Seestern noch ohne jegliche Verkalkung denken, so wird das Mesoderm als 2 gleichmässige Lamellen unter dem Epithel ausgespannt sein; in beiden Lamellen entwickeln sich Kalkstücke, aber in der inneren Lamelle geschieht dies nur in der mittleren unteren Partie und entstehen daraus die Ambulacralia; die äussere Schicht verhält sich gerade umgekehrt, nicht in dem centralen unteren Theil, wohl aber im ganzen übrigen Umkreis entstehen Verkalkungen, die wir bei der Asterie als Marginalia, Zwischen- und Deckplatten kennen. Die Armwirbel unterscheiden sich also ihrer Bildungsweise nach ganz wesentlich von den übrigen Kalkkörpern. Ludwig weist diese Unterschiede auf's Eingehendste in dem Verhalten beider Theile zu dem von ihm untersuchten Perihämalsystem nach und findet auch in dieser Hinsicht ein ganz verschiedenes Verhalten beider Mesodermlagen.

Ich habe das Verhalten beider Arten von Kalkbildungen, also die Ambulacralbalken einerseits gegenüber sämmtlichen anderen Kalkkörpern von rein morphologischem Standpunkt aus verfolgt und kam durch Vergleichung einer grossen Reihe von recenten und fossilen Formen aus den verschiedenartigsten Genera der Asteriden zu dem Resultat, dass die Ambulacralbalken in jedem Genus eine grosse Constanz beibehalten, während wir die Speciesunterschiede nur in den Bildungen der äusseren Schichte finden können; dass also die Bildung der inneren Lage die generellen Merkmale constant beibehalten, auch wenn die Ausbildung der Kalkkörper in der äusseren Lage noch so sehr verschieden ist.

Diese Constanz der Ambulacralbalken ist für die Palaeontologie von grösstem Interesse, denn sie gibt uns einen Anhaltspunkt, aus einem einzelnen Skeletheil mit Sicherheit auf die systematische Stellung der ganzen Asterie zu schliessen, und wird es uns dadurch erleichtert und möglich gemacht, die im Allgemeinen viel häufigeren Marginal- und Deckplatten durch Combination mit den typischen Ambulacralbalken gleichfalls mit Sicherheit zu bestimmen, eine Bestimmung, die aus den Marginalplatten allein immer unsicher und schwierig ist.

Bei der nun folgenden Vergleichung von Ambulacralbalken konnte es natürlich nicht meine Absicht sein, von sämmtlichen recenten und fossilen Gattungen die betreffenden Skelettheile zusammenzustellen, denn dazu fehlt es mir vor Allem an Material und wäre es auch nur ermüdend und ohne viel Interesse, alle die vielen recenten Genera durchzunehmen, von denen wir zum grössten Theil in fossilem Zustand so gut wie nichts erhalten haben. Meine Absicht war es vielmehr, verschiedene Haupttypen herauszugreifen und deren Ambulacralbalken vergleichend zusammenzustellen.

Die Methode, die Ambulacralbalken bei recentem Material zu gewinnen, ist eine sehr primitive, aber doch recht praktische. Man zerlegt ein Exemplar womöglich in 3 Theile; an dem ersten Theil öffnet man nur die Decke, um über die Lage des Ambulacralsystems sich zu orientiren; den zweiten Theil bringt man einige Zeit in schwache Kalilauge, bis die organische Substanz so weit zerstört ist, dass man zwar die Ambulacralia beinahe rein vor sich hat, dieselben aber doch noch, wenigstens an einzelnen Partien, durch die schwer zu zerstörenden starken Muskelstränge zusammenhalten und in situ erhalten sind. Den Rest kocht man so lange in Kalilauge, bis die organische Substanz vollständig zerstört ist, wodurch man ein Haufwerk von Kalkkörpern aller Art bekommt, aus denen man die Ambulacralia aussucht und sich an diesen mit Hilfe der beiden anderen Präparate zu orientiren sucht; am besten ist, wenn man sie auf einer Wachstafel in ihrer ursprünglichen Lage im Thiere selbst zu restauriren sucht.

Eine Terminologie für die einzelnen Fortsätze und Flächen aufzustellen, würde zu weit führen und muss ich immer ganz auf die Abbildungen verweisen, an denen ich die gleichen Muskelansätze auch immer mit den gleichen Buchstaben bezeichne; möchte aber gleich bemerken, dass die grossen gelenkartigen Flächen keineswegs wirkliche Gelenke sind, mit denen etwa die Wirbel unter einander oder mit den Adambulacris articuliren, sondern es sind dies nur die Ansatzflächen breiter Muskelstränge, die die einzelnen Ambulacra unter einander und mit dem übrigen Gerüste verbinden.

In der Systematik halte ich mich an Müller u. Troschel, System der Asteriden.

I. Familie: Alternirende Tentakelreihe der Bauchfurche.

I. Asteracanthion M. T. (Taf XXIV, Fig. 1—3 unten).

(*Asterias* Gray. *Stelloeia* Forbes. Nardo.)

Die Länge eines Balkens von *Asteracanthion rubens* von 10 cm Spannweite beträgt 4 mm, eines *A. glacialis* von 16 cm beträgt 6 mm.

Die allgemeine Form des Balkens ist lang, aber sehr schmal, so dass eine enorme Anzahl von Balken auf einen Arm kommt (ca. 20 auf 1 cm, in der Mitte des Armes von einem grossen *A. glacialis*). Die Balken haben eine doppelte leichte Krümmung nach entgegengesetzter Seite; da diese 2 Wendungen

bei jedem andern Balken alternirend auftreten, so lassen die Balken auch immer alternirend oben und unten eine Spalte offen, durch die die Ampulle austritt. (Fig. 3.) Dadurch entsteht eine alternirende Reihe von Ambulacralfüsschen, die uns scheinbar den Eindruck von 2 Reihen macht.

Um auf die speciellen Merkmale zu kommen, so mögen folgende Characteristica an Hand der Figur genügen (Fig. 1, 2):

Die Stelle a, mit der die Balken sich oben an einander anlegen, ist nur sehr schwach gezahnt. Der Fortsatz b nach oben ist mässig gross, sehr dünn mit einem leichten Muskelansatz auf der vorderen (d. h. der Spitze des Armes zu gerichteten) und der hinteren (d. h. dem Mund zugekehrten) Seite. In der natürlichen Lage bildet dieses Paar von Fortsätzen eine Rinne, in der ein starker Muskelstrang verläuft. Der Fortsatz c ist nach der vorderen Seite hin ziemlich stark und legt sich dort an denselben Fortsatz des nächsten Balkens an; auf der hinteren Seite trägt derselbe Fortsatz c^1 die Ansatzstelle eines Quermuskels, der die beiden zu demselben Paar gehörigen Balken verbindet und zugleich die Rinne nach unten schützt, die zwischen a und c liegt und in den Nervenstrang, Wassergefäss- und Perihämalcanäle verlaufen. Die unteren Fortsätze d und e, mit denen der Wirbel auf den Adambulacralplatten aufsitzt, sind beinahe gleichmässig entwickelt, zwischen beiden liegt auf der hinteren Seite die grosse 3eckige Fläche f^1, die zum Ansatz eines starken Längsmuskels dient, der die Ambulacralbalken derselben Reihe unter einander verbindet.

Bei den folgenden Formen werde ich mich nun sehr kurz fassen, weil ich auf die Functionen der einzelnen Theile nicht mehr einzugehen brauche, indem ich dieselben Buchstaben für dieselben Fortsätze resp. Flächen gebrauchen werde.

II. Familie: Die Tentakeln in einer geraden Reihe; ein After.

Solaster Forb. (Taf. XXIX, Fig. 4, 5 unten.)

Die ganze Form ziemlich gerade gestreckt; dünn, aber nicht so sehr wie *Asteracanthion*; die Verbindungsstelle der Balken a stark gezahnt, der Fortsatz b ziemlich stark und nach hinten gedreht; auf der hinteren Seite legt sich scheinbar noch ein zweiter Fortsatz b^1 auf den ersten.

Der Fortsatz c nur wenig oder gar nicht ausgebildet, dagegen eine ungemein starke Fläche zum Muskelansatz. d bedeutend stärker als e, die Muskelansätze f und f^1 auf beiden Seiten ausgebildet, jedoch auf der hinteren bedeutend stärker.

Die Balken sind im Verhältniss zur ganzen Asterie recht gross, Balken eines *Solaster endeca* von mittlerer Grösse 16 mm lang (Fig. 4), Balken eines *Solaster papposus* von 9 cm Spannweite 5 mm lang, sie sind ziemlich weit gestellt, so dass nur circa 8 Wirbel auf 1 cm kommen. (Ich messe hierbei immer der Mitte des Armes.) Die Durchtrittsstellen der Ampullen sehr gross.

Scytaster M. T. (Taf. XXIX, Fig. 6 unten.)

(*Linkia* Nardo. Agass.)

Sehr kurze gedrungene Form; der Querschnitt in der Mitte beinahe ein Kreis; a stark gezahnt; Fortsatz b auf der vorderen Seite verdoppelt, c auf der vorderen Seite als Fortsatz auf der hinteren als vertiefte 3eckige Muskelansatzfläche ausgebildet.

d stärker als e, die Fläche f liegt sehr tief und hebt sich durch plötzliche Verdünnung des Balkens sehr stark ab. Die Balken sind im Verhältniss ziemlich klein (bei einem Exemplar von 16 cm Grösse beträgt die mittlere Grösse eines Balkens 3,5 mm), sehr eng gestellt, so dass trotz der Dicke der einzelnen Balken circa 9 Wirbel auf 1 cm kommen.

Asteriscus M. u. T. (Taf. XXIX, Fig. 7 u. 8 unten.)
(*Asterina* Nard. *Palmipes* Ag.)

Die Form, wie schon die Flachheit von *Asteriscus* erwarten lässt, sehr nieder, was noch mehr dadurch erreicht wird, dass die Balken sehr gespreizt stehen.

a stark gezahnt; b ungemein stark blattförmig; der Fortsatz ist zugleich stark zurückgekrümmt, der Querwulst b^1 auf beiden Seiten sehr schwach. c nur als Fläche auf der hintern Seite. d und e verschmolzen zu einem langen, nach hinten gerichteten Fortsatz; f^1 nur auf der hinteren Seite, dort aber sehr gross; ausserdem befindet sich auf dem unteren Ende noch eine starke Fläche, mit der der Balken auf dem Adambulacrum aufsitzt. Durch die nach rückwärts gekrümmten Fortsätze bekommt die ganze Form eine u-förmig gekrümmte Gestalt. Die Wirbel haben eine Länge von 5 mm bei einer Spannweite des ganzen Exemplares von *Asteriscus palmipes* (Fig. 7) 15 cm und 2,5 cm bei *Asteriscus verriculatus* (Fig. 8) von 3 cm Grösse, sie sind verhältnissmässig weit gestellt, so dass circa 12 auf 1 cm kommen.

Oreaster M. u. T. (Taf. XXIX, Fig. 9—11 unten.)
(*Pentaceros*, Cray und Link.)

Die Balken sind von mittlerer Grösse, ziemlich stark und dick gebaut, so dass der Querschnitt beinahe einen Kreis bildet.

a ist stark gezahnt; b stark und dick, so dass der Balken oben eine keulenförmige Gestalt annimmt; auf der hinteren Seite verläuft ein Querwulst b^1; bei dem oberjurassischen *O. primaevus* Zitt. (Fig. 11) ist der Fortsatz b noch etwas mehr ausgezogen, im Uebrigen schliesst sich die fossile Form genau an die recenten an. c ist nicht als Fortsatz ausgebildet, sondern es verläuft auf der inneren (der Ambulacralrinne zugekehrten) Kante eine doppelte Lamelle, die sich bei c^1 auseinanderlegt und so eine 3theilige vertiefte Stelle bildet, die der Muskelansatzfläche c^1 der anderen Wirbel analog ist.

d und e sind schwach und ziemlich gleichmässig ausgebildet. f^1 auf der hinteren Seite vorhanden. Die Gelenkbalken für die Adambulacra bei e stark ausgebildet. Der kurze gedrungene Habitus kann noch wie bei dem oberjurassischen *O. pustuliferus* Eb. Fraas dadurch vermehrt werden, dass zwischen b und d, also auf der äusseren (der Ambulacralrinne abgewendeten) Kante eine Kalklamelle sich ausspannt.

Die Grösse der Balken beträgt bei *Oreaster tuberculatus* (Fig. 9) von 25 cm Grösse 8—9 mm, bei *Oreaster hiulcus* (Fig. 10) von 15 cm Grösse 5 mm.

Die Balken stehen nicht sehr gedrängt, so dass bei *Or. tuberculatus* nur 4 Wirbel auf 1 cm kommen.

Stellaster Gray (Taf. XXIX, Fig. 12 unten).

Die Wirbel sind sehr klein und von ungemein gedrungenem Habitus; durch die starke Ausbildung des oberen und unteren Endes bekommt das Ganze eine Hantel-artige Form.

a kaum zu beobachten; b ungemein stark, breit und dick; c und c^1 sehr schwach, auf der vorderen Seite als Fortsatz, auf der hinteren als 3seitige, durch eine Kalkfalte umschlossene Fläche ähnlich wie bei *Oreaster*.

c und c^1 liegen nicht mehr wie bei den andern Balken auf der inneren Kante, sondern mehr nach der vorderen resp. hinteren Fläche gerückt. d und e ziemlich stark, dazu tritt noch auf der inneren Kante ein neuer Fortsatz g, so dass der untere Theil eine Kleeblatt-artige Gestalt bekommt. f auf der hinteren Seite schwach ausgebildet.

Die Grösse der Balken ist eine ganz minimale, bei weitem die kleinste, die ich an Asterien kenne. Bei einem Exemplar von *Stellaster Childreni* Gray von 5 cm Grösse beträgt die Grösse der Balken nur 1 mm. Die Balken sind durch die dicken Fortsätze weit auseinander gedrängt und lassen breite Poren zum Austritt der Ampullen frei.

Asteropsis M. u. T. (Taf. XXIX, Fig. 13 unten.)
(*Gymnasteria* und *Poronia* Gray.)

Die Form im Allgemeinen erinnert sehr an *Oreaster*, nur dass die Wirbel etwas gedrungener und durch starke Ausbildung von b noch keulenförmiger ausgebildet sind.

a sehr stark gezahnt; b ungemein stark entwickelt, auf der hinteren Seite mit dem Querwulst b^1; c von einer Falte umschlossen wie bei *Oreaster*. d und e kaum entwickelt; an e schliesst sich auf der unteren Seite eine starke Fläche für das Adambulacrum an. f und f^1 auf der vorderen und hinteren Seite, und zwar auf der vorderen Seite stärker entwickelt.

Die Balken sind von mittlerer Grösse, bei *Asteropsis carinifera* M. u. T. von 15 cm Grösse beträgt die Länge der Wirbel 5 mm.

III. Familie: Die Tentakeln in einer geraden Linie angeordnet; kein After.

Astropecten (Taf. XXIX, Fig. 14—16 unten).

Wie *Astropecten* schon im ganzen System eine gesonderte Stellung einnimmt, so verhält er sich auch in Bezug auf seine Ambulacralbalken ganz verschieden von den übrigen Formen.

Die ziemlich starken Balken haben eine gestreckte, ziemlich gerade Form, die jedoch durch die Bildung von Fortsätzen und Falten wesentlich alterirt wird.

a ist stark gezahnt, b so gut wie gar nicht vorhanden, dagegen ist auf der hinteren Seite b^1 als eine scheinbar aufgelegte Lamelle sehr schön entwickelt. Die Falte, welche auf der inneren Kante als doppelte Lamelle sich um c legt, tritt nach unten wieder auseinander und bildet auf der hinteren Seite eine starke Falte g, auf der vorderen zieht sie sich gleichfalls zu einem starken blattartigen Fortsatz aus, der dem d der anderen analog gestellt werden kann, f läge dann an der vorderen Seite an dem Fortsatz d, e direct nach unten gerichtet, aber ohne als eigentlicher Fortsatz ausgebildet zu sein.

Der ganze Wirbel gewinnt durch diese Fortsätze und Falten, wozu noch eine Menge von kleineren Anschwellungen kommen, ein so abnormes Aussehen, dass er mit keinem der anderen Formen verwechselt werden kann. Auch die fossilen Formen, die besonders als lose Balken aus dem Weissen Jura bekannt sind und zu *Astropecten spongiosum* Qu. und *jurensis* Qu. gestellt werden, zeigen genau dieselben Verhältnisse wie die recenten.

Die Wirbel selbst stehen in der Asterie sehr enge, indem sie mit ihren Fortsätzen übereinander greifen und so mit Hilfe der Muskeln eine ungemein feste Verbindung herstellen. Ihre Grösse ist eine mittlere; bei einem *Astropecten aurantiacus* von 25 cm Grösse betrug die Länge eines Ambulacralbalken 11 mm, bei einem *Astrop. Johnstoni* von 7 cm Grösse 3 mm, und kommen dabei 12—13 Wirbel auf 1 cm zu stehen.

Allgemeine Schlüsse aus der Vergleichung dieser Reihe von Formen zu ziehen, will mir noch etwas gewagt erscheinen und möchte ich etwa nur darauf hinweisen, dass mit der Grösse der Anzahl von Wirbeln, d. h. mit deren Dünnheit, auch die Beweglichkeit der betreffenden Form zunimmt. Dass diese Beweglichkeit aber als andern Factor noch die mehr oder minder starke Verkalkung in der äusseren Mesodermschicht hat, lässt sich nicht leugnen. Für den Palaeontologen am wichtigsten bleibt immer die Constanz des Wirbels in einem ganzen Genus und sind die Wirbel von palaeontologischem Standpunkte aus als der systematisch wichtigste Skelettheil zu betrachten.

Es bleibt noch übrig, einen Blick zu werfen auf die Kalkgebilde der äusseren Mesodermschicht, welche die eigentliche Schutzdecke für die inneren Organe bilden und an der Oberfläche des Thieres Theil nehmen, während wir die Ambulacralbalken als inneres Skelett bezeichnen können, das nur zur Stütze der inneren Organe dient.

Dadurch, dass die Kalkkörper, welche die Schutzdecke des Thieres bilden, fast alle und in den meisten Fällen direct an der Oberfläche des Thieres Theil nehmen, haben sie auch, wenige Gattungen ausgenommen, ein ganz bestimmtes Merkmal. Es bilden sich nämlich an der Oberfläche des Thieres, allerdings noch unter der eigentlichen Epidermis, sehr zarte und kleine runde Kalkkörnchen, die sich besonders da, wo keine grösseren Kalkkörper darunter liegen, gewöhnlich zu kleinen Stacheln, Höckern und Papillen fortsetzen. Diese Kalkkörnchen hinterlassen auf den darunter liegenden Kalkkörpern immer eine mehr oder minder starke Granulirung, an der wir sofort die Seite erkennen, mit der die betreffende Assel oder sonstiges Gebilde an der äusseren Oberfläche Theil genommen hat.

Von den Ambulacralia ausgehend, beginnen wir mit den Adambulacralplatten; diese haben bei den recenten Formen meist eine ziemlich constante Form, sie tragen auf der oberen, d. h. den Ambulacralbalken zugekehrten Seite 2 starke Gelenkflächen zum Ansatz starker Muskeln, mit denen sie mit den Ambulacralbalken in Verbindung stehen. Im Allgemeinen sind jedoch die Adambulacralia zu klein und zu wenig differenzirt, als dass wir sie systematisch für die Palaeontologie verwerthen könnten.

An die Adambulacralia legen sich, hie und da durch eingeschaltete Zwischenplatten getrennt, die Marginalia, untere und obere Randplatten an. Die Randplatten sind diejenigen Gebilde, die wir palaeontologisch am ehesten verwerthen können und müssen, da uns häufig nichts Anderes erhalten ist. In vielen Fällen lassen sich Bestimmungen auch wirklich mit Sicherheit nur nach den Marginalia machen, doch variirt ihre Gestalt namentlich in den verschiedenen Körpertheilen desselben Individuums oft sehr und sind wir bei lose gefundenen Asseln, oft von ganz verschiedener Grösse und Länge, nie sicher, ob beide nicht demselben Thiere angehört haben. Eine Species nach nur lose gefundenen Asseln aufzustellen, ist immer sehr gewagt.

Die Scheiben und Deckplatten sind in ihrer Form am wenigsten constant und lassen sich eigentlich nur bei dem Genus *Pentaceros (Oreaster)* verwerthen, doch bieten sie hier oft recht gute Merkmale.

Sehr gut zu erkennen und systematisch festzustellen sind die Augentafeln, die meist in den einzelnen Gruppen von sehr typischer und constanter Form sind, doch gehören sie immer zu den palaeontologischen Seltenheiten.

Weiter können wir noch die Granulirung als gut verwerthbar bezeichnen oder vielmehr die durch die Granulirung hervorgerufene Oberflächenstructur auf den grösseren Kalkkörpern.

Die Stacheln auf der Bauchseite sind, lose gefunden, gar nicht zu bestimmen, denn sie sind von denen der Echiniden, besonders von den kleinen Stacheln der Cidariten, die den grossen Stachel umgeben, gar nicht zu unterscheiden.

Noch viel weniger, weil palaeontologisch gar nicht oder nur höchst selten erhalten, können wir die für die Bestimmung recenter Formen so wichtigen Pedicellarien, Paxillen oder auch die Madreporenplatte und Afterverhältnisse gebrauchen.

Wir sind also bei Bestimmung fossiler Formen, wenn sie nicht im Zusammenhange erhalten sind, vor Allem auf die Ambulacralia angewiesen und in zweiter Linie auf die Marginalia, wozu noch bei *Pentaceros* die Deckplatten mit ihrer Granulirung kommen, und sind dies auch die Hauptfactoren, an die ich mich bei der nun folgenden Beschreibung fossiler Asterien aus dem weissen Jura gehalten habe.

II. Specieller Theil.

Asterien des Weissen Jura aus Schwaben und Franken.

Bei dem grossen Reichthum an Echinodermen aller Art im Weissen Jura darf es uns nicht wundern, dass wir auch von Asterien hier eine Menge schöner Vertreter finden. Trotzdem, dass einzelne Asseln gar nicht selten, ja an manchen Localitäten sogar recht häufig vorkommen, gehören doch vollständige Exemplare zu den grossen Seltenheiten, und müssen wir jedes Exemplar mit Freude begrüssen, um so mehr, da uns die Deutung einer Menge von Asseln-Arten, die wir noch nie im Zusammenhang gefunden haben, grosse, ja zum Theil unüberwindliche Schwierigkeiten machen.

In den unteren Schichten des Weissen Jura sind vor Allem lose Asseln häufig, die man, den wenigen bis jetzt bekannten zusammenhängenden Armstücken nach, mit Recht zu der Gattung *Goniaster* stellt. Hiezu gehören jedenfalls die im Weissen Jura häufigen *Asterias impressae* Qu., von denen Quenstedt eine grosse Serie in seiner Petrefactenkunde (Asteriden, Tab. 91) und Jura (Tab. 73, Fig. 60—80) abbildet. Dass wir es bei *Ast. impressae* eher mit *Goniaster*, als mit *Astropecten* zu thun haben, beweist bei den grossen Marginalplatten schon die mehr vierseitige Form, während die von *Astropecten* fast durchgehend mehr eine dreikantige Gestalt besitzen. Weiter deutet darauf die annähernd gleichmässige Ausbildung der oberen und unteren Marginalplatten hin, sowohl in Grösse, als auch in der Körnelung, während bei *Astropecten* die untere Platte meist grösser ausgebildet, und Trägerin beweglicher Bauchstacheln ist.

Astropecten mit allen seinen Merkmalen tritt erst später in den oberen Schichten des Weissen Jura auf. Besonders reich daran ist in Schwaben das Oerlinger Thal, von welcher Localität auch Quenstedt (Petr. T. 91, Fig. 145—149 cf. 131—141, Jura T. 88, Fig. 53—59) eine Reihe von Asseln als *Asterias jurensis* beschreibt und abbildet. Vollständig zusammenhängende Exemplare waren bis jetzt noch nicht bekannt, dagegen liegen mir aus der Münchener palaeontologischen Sammlung zwei sehr gut erhaltene vollständige Exemplare von *Astropecten* aus dem Weissen Jura von Sozenhausen vor, die aus der Sammlung des Herrn Wetzler in Günzburg stammen. An sie schliesst sich eine weitere Form von *Astropecten* aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen an.

Astropecten infirmum Eb. Fraas. Tab. XXX, Fig. 2—4.

Aus dem Weissen Jura ε von Sozenhausen bei Ulm.

Aeusserer Radius . . . 28—30 mm.

Innerer Radius . . . 8 mm.

Verhältniss des inneren Radius zum äusseren = 1 : 3,6.

Die fünf Arme sind lang, schmal, gegen die Scheibe allmählich verbreitert; ihr Aussenrand beinahe geradlinig, gegen das stumpfe Ende convergirend. Zwei benachbarte Arme bilden bei ihrer Vereinigung keinen Winkel, sondern wie bei *Goniaster* einen concav bogenförmigen Rand. Scheibe ungewöhnlich gross. Verhältniss des Scheibenradius zum Armradius wie 1 : $3^1/_2$. Zwischen den unpaaren Augentäfelchen von zwei benachbarten Armen liegen etwa 30 obere und ebensoviele untere beinahe quadratische Randplatten. Die Oberfläche der obern ist fein, die der untern gröber granulirt; die untern Platten trugen auf der Ventralseite kurze conische Stacheln.

Die Scheibe ist auf der Dorsalseite mit zahlreichen, rundlich-viereckigen Täfelchen gepflastert; in der Mitte ragen 5 rundliche, kräftige ambulacrale Endplatten hervor. Auf der Ventralseite werden die Furchen jederseits von einer Reihe Adambulacralplatten begleitet, welche sich unmittelbar an die Randplatten der Arme anschliessen und nur in der Scheibe einen dreieckigen Interradialraum zwischen den Randplatten freilassen, welcher durch Täfelchen ausgefüllt wird.

*Astropecten infirmum**) liegt in 2 Exemplaren vor, die aus dem harten Weissen Jura-Marmor ε von Sozenhausen stammen, ein Gestein, das sich durch seinen grossen Reichthum an Echinodermen und wohlerhaltenen Crinoiden auszeichnet, und ausserdem noch ganz durchzogen ist von roh verkieselten Spongien und Korallenresten. Der Erhaltungszustand der beiden verkalkten Exemplare lässt nur wenig zu wünschen übrig, zudem, da es mir gelungen ist, an dem einen grösseren Exemplare die Unterseite zum Theil bloszulegen, so dass wir über den ganzen Aufbau des Skeletes von *Astropecten infirmum* nahezu volle Klarheit bekommen.

Die Exemplare liegen beide flach ausgebreitet auf dem Gestein in ihrer natürlichen Lage, die dorsale Seite nach oben gekehrt, und ist dieselbe bei dem kleineren Exemplare, das zugleich 2 Arme in ihrer vollständigen Länge erhalten zeigt, in wunderbar schöner Weise erhalten.

Die ganze Scheibe war überspannt von einer Haut, in die eine grosse Menge von abgerundet viereckigen Kalkplättchen eingelagert war, die so massenhaft sind, dass sie in dem fossilen Zustand scheinbar eine feste zusammenhängende Lage bilden. Dass diese Haut trotz der massenhaften Ausscheidung von Kalk jedoch keine starre und feste Lage bildete, zeigt schon die Art der Erhaltung: sie ist offenbar nach dem Faulen der inneren Weichtheile in sich zusammengesunken und lässt als wellige Erhöhungen die Sättel der Ambulacralbalken durchschimmern. So markiren sich besonders im Centrum der Scheibe 5 starke Höcker, zwischen denen die Haut besonders tief eingesunken ist. Es rührt dies von der darunter liegenden centralen Mundhöhle und den daran anschliessenden stark ausgebildeten ersten Ambulacralbalken her. Dass es wirklich die ersten Ambulacralbalken sind und nicht etwa die sehr stark

*) Der Name *A. infirmum* bezieht sich besonders auf die pathologischen Erscheinungen an dem einen Exemplar, aber auch das gesunde unverletzte Exemplar zeigt einen weichen und zu Abnormitäten leicht geneigten Habitus.

ausgebildete Zwischenplatte, die gleichfalls um die Mundhöhle gestellt ist, konnte ich an dem anderen Exemplar nachweisen, an dem ich die Kalkplättchen entfernte, und nun auf das grosse durch Verwachsung von 2 Ambulacralbalken gebildete erste Paar der Ambulacralia kam.

Die Madreporenplatte ist vorhanden, aber ungemein klein und wenig markirt. Sie liegt als rundliches, fein punktirtes und an den Rändern gestreiftes Plättchen in dem Interradius, den wir nun als rechts oben feststellen können, etwas nach oben verschoben und ziemlich genau in der Mitte zwischen dem Centrum der Scheibe und den Marginalplatten.

After fehlt.

Die Seiten sind mit 18 Paaren von Marginalplatten bedeckt, von denen besonders die untere Reihe eine ziemlich starke Körnelung zeigt: doch fehlt sie auch bei den oberen Marginalplatten nicht.

Stacheln konnten auf der ventralen Seite constatirt werden; sie sind kurz conisch und liegen unregelmässig zerstreut auf der Unterseite der ventralen Randplatten; sie lassen sich allerdings nur an einigen Tafeln erkennen, sind aber zur generischen Feststellung der Art von Wichtigkeit. Die Arme stossen nicht in einem Winkel in der Scheibe zusammen, sondern die Scheibe zeigt einen bogenförmig geschwungenen Rand, was viel mehr an *Stellaster*, als an *Astropecten* erinnert. Den Abschluss der Arme, die auf der dorsalen Seite bis an ihre Spitze mit feinen Kalkplättchen wie die Centralscheibe bedeckt sind, bildet eine unpaare Augentafel, die besonders deutlich an den regenerirten Armen des zweiten Exemplars zu sehen ist. Sie ist oval und mit einem starken Einschnitt auf der Unterseite versehen, der auch noch die nach vorn gerichtete Seite durchzieht.

Die Unterseite von *Astropecten infirmum* lernen wir an dem zweiten, gleichfalls aus dem Weissen Jura ε von Sozenhausen stammenden Exemplare kennen. Dasselbe ist bedeutend grösser, aber in denselben Verhältnissen entwickelt, wie das oben beschriebene Exemplar. Dies beweist der eine normal ausgebildete Arm, der beinahe ganz vollständig erhalten ist, und der ganz den Charakter des ersten Exemplares zeigt. Zwei Arme sind dem Thiere schon bei Lebzeiten verletzt worden und in reizender Weise regenerirt. Die nächsten zwei Arme sind leider nicht erhalten. Auf der Oberseite finden wir gleichfalls die feinen Plättchen der Haut, die die Scheibe bedeckt, und um das Centrum die Hervorragungen der ersten Ambulacralbalken, die ich, wie ich schon oben bemerkt habe, an diesem Exemplar blossgelegt habe.

Das Hauptinteresse gewinnt dieses Exemplar durch die vorzügliche Erhaltung eines Theiles der Unterseite.

Die Mundhöhle selbst ist beim Präpariren durchgebrochen, doch zeigen noch einzelne Stellen die kleinen Plättchen, die die Oberseite überziehen und die wir nun von der Unterseite sehen; wir wissen jedoch von dem ersten beschriebenen Exemplar, dass keine Afteröffnung vorhanden ist.

An die Mundhöhle schliesst sich zunächst in den Ambulacralrinnen das erste grosse Paar von Ambulacralbalken an, das, wie ich schon oben bemerkte, aus 2 Paaren verschmolzen ist und mehr zur Stütze der Mundhöhle, als zum Durchschnitt von Ampullen dient, wenigstens habe ich dieses Verhältniss auch an recenten *Astropecten* beobachten können.

Nun folgt die Rinne der Ambulacralbalken, die in der Mitte mit einem breiten Kopf sich aneinander anlegen, dann sich stark verschmälern, so dass ein grosser Spalt zwischen den einzelnen Balken frei bleibt zum Austritt der Ampullen.

An die Ambulacralbalken legen sich seitwärts die Adambulacralplatten, und zwar so, dass auf jeden Balken eine Platte kommt. Diese selbst sind verhältnissmässig sehr gross, länglich mit der kurzen Seite gegen den Ambulacralbalken gestellt. Da diese Platten zugleich sehr hoch sind, so kommt die Vertiefung der Ambulacralrinne noch mehr zur Geltung.

In den Interradien liegen zunächst um den Mund 5 sehr grosse ovale Mundplatten mit je einem Einschnitt durch die Mitte. Diese Mundplatten bilden zugleich die Anfänge der Adambulacralplatten, die sich direct an sie anreihen, und ist die unpaare Mundplatte sicherlich aus der Verschmelzung von zwei Adambulacralplatten entstanden.

An die Mundplatten reihen sich Füllplatten an, die in mehreren Reihen angeordnet den interradiären Winkel, den die Adambulacralplatten in der Scheibe bilden, ausfüllen. Diese sind mehr lang als breit, etwas abgerundet rechtwinklig, so dass sie ein ziemlich geschlossenes Pflaster zwischen den Adambulacralen und den unteren Marginalplatten bilden. Es erinnern diese Füllplatten am meisten an dieselben Theile, die man bei *Astropecten Johnstoni* aus dem Mittelländischen Meer findet.

Ein ganz besonderes Interesse erreicht dieses Exemplar noch als pathologisches Präparat.

Reproductionen verletzter oder abgebrochener Theile ist zwar eine bekannte Erscheinung bei den lebenden Asteriden und lässt sich besonders häufig an den zerbrechlichen Armen der *Ophidiaster*- und *Luida*-Arten beobachten, bei fossilen Seesternen sind derartige Erscheinungen begreiflicher Weise überaus selten, da ja nur die solidesten Formen überhaupt erhaltungsfähig sind.

Die erste ungemein starke Verwundung kostete dem Thier nicht allein einen vollständigen Arm, sondern es wurde zugleich auch ein grosser Theil der Scheibe zerstört. Bei der grossen Regenerationsfähigkeit der Asterien darf es uns nicht Wunder nehmen, dass alle diese zerstörten Theile wieder regenerirt wurden. Dabei kam es jedoch zu einer ziemlichen Verwirrung unter den Kalktäfelchen der Scheibe. Die Füllplatten bilden nicht mehr das hübsche Pflaster wie in den anderen Armwinkeln, sondern sind bei der die Regeneration einleitenden starken Kalkausscheidung ungemein gross und derb geworden, so dass sie als breite Platten ziemlich wirr in dem Armwinkel der Scheibe liegen. Merkwürdig ist zugleich, dass eine etwas starke Adambulacralplatte die verloren gegangene Mundplatte ersetzen musste. In dem regenerirten Arme sind besonders die Adambulacra stark entwickelt, so dass die Ambulacralrinne ungemein schmal wird. Noch mehr ist dies in dem zweiten dicht an der Scheibe abgebrochenen und 9 mm langen regenerirten Arme zu beobachten, bei dem die Ambulacralrinne nahezu ganz bedeckt ist.

Besonders interessant ist eine weitere Abnormität, die ihren Ursprung jedenfalls auch in den Verletzungen und den damit verbundenen starken Kalkausscheidungen hat. In dem Winkel zwischen den beiden verletzten Armen bleiben noch 9 Paare von den alten obern und untern Marginalplatten übrig. Von diesen sind nun die drei in dem Armwinkel liegenden Paare vollständig verwachsen; dies prägt sich besonders bei der einen Platte aus, die ein vollständiges Axillare bildet, an dessen beiden Seiten nun die obere und untere Reihe der Marginalplatten ansetzen. Gegen die stark verletzte Seite hin ist dieses Axillare nicht so deutlich ausgebildet, da die daran anstossenden Plattenpaare selbst vergrössert und zur Verschmelzung geneigt erscheinen.

Solche Abnormitäten sind schon bei recenten Formen sehr selten beobachtet, da immer viel leichter eine Verschmelzung mehrerer Marginalplatten derselben Reihe eintritt, ehe es zu einer derartigen

Verschmelzung von oberen und unteren Marginalplatten kommt; bei fossilen Formen ist etwas Derartiges überhaupt noch nicht beobachtet worden.

Astropecten infirmum unterscheidet sich von sämmtlichen bis jetzt beschriebenen *Astropecten*-Arten durch den gänzlichen Mangel von Winkeln bei der Vereinigung der Arme. Die äussere Form würde vollständig einem *Stellaster* entsprechen, allein abgesehen von der Unmöglichkeit des Nachweises eines Afters fehlt die charakteristische Beschaffenheit der ventralen Randplatten, ausserdem stimmt auch die Täfelung der Unterseite besser mit den typischen *Astropecten*-Arten überein. Die Vereinigung von Merkmalen, welche sonst auf zwei verschiedene Genera vertheilt sind, muss übrigens immerhin hervorgehoben werden. In der klassischen Monographie der Englischen Jura-Asteriden von Wright* findet sich keine mit *Astropecten infirmum* zu verwechselnde Art. Im oberen Jura von Süddeutschland kommen isolirte Asterienplatten überaus häufig vor, um so seltener aber Arme oder gar vollständige Exemplare. Die besten bis jetzt bekannten Stücke werden von Goldfuss** und Quenstedt*** abgebildet und von Letzterem mit gewohntem Scharfsinn beschrieben und erläutert. Ob übrigens *Asterias jurensis* Goldf. und *Asterias jurensis impressae* Quenst. zu *Goniaster* (und zwar zum Subgenus *Goniodiscus*) oder zu *Astropecten* gehören, lässt sich nach den unvollständigen Exemplaren nicht mit Sicherheit ermitteln. Die granulirte Beschaffenheit der Randplatte verbietet aber jedenfalls eine Vereinigung mit *Astrogonium* M. u. T., für welche sich Quenstedt (Handbuch der Petrefactenkunde 3. Aufl. p. 709) neuerdings entschieden hat.

Von *Astropecten infirmum* unterscheidet sich *Asterias impressae* sehr bestimmt durch die breiteren kürzeren Arme, durch die gezackte Naht, welche die alternirenden Randplatten der oberen und unteren Reihe mit einander bilden, sowie durch den Mangel jener runden Gelenkgruben auf den Marginalplatten.

Vorkommen: In den obersten Juraschichten von Sozenhausen bei Ulm, zusammen mit zahlreichen Stielen und Kronen von *Pentacrinus Sigmaringensis*, *Ophiurella carinata* und *speciosa*, Spongien u. a. Grenzschichte zwischen Quenstedt's Weissem Jura ε. u. ζ.

Astropecten elegans Eb. Fraas Tab. XXX, Fig. 1.
Aus dem Lithographischen Schiefer von Solenhofen.
Aeusserer Radius 18 mm.
Innerer Radius 6 mm.
Verhältniss des inneren zum äusseren = 1 : 3.
Zahl der Randplatten 17—19.
Breite der Arme an der Basis 6,5 mm.

Arme 5, zugespitzt, mässig lang mit geradlinigen Rändern, unter stumpfem Winkel in der Scheibe vereinigt. Randplatten klein, viereckig, etwa 17—18 an jedem Arme; Augentafeln gross und stark verdickt. Dorsalseite mit verhältnissmässig grossen, in Reihen geordneten Tafeln besetzt.

Trotz der grossen Häufigkeit der Ophiuriden und auch anderer Echinodermen in den lithographischen Schiefern gehören doch die ächten Stelleriden zu den grössten Seltenheiten. Ausser dem in Zittel's

---

* Palaeontographical Society 1862.
** Petref. Germ. I, Taf. 63, Fig. 6.
*** Der Jura p. 583, Taf. 73, Fig. 68.

Handbuch I. Bd. pag. 157 erwähnten *Pentaceros jurassicus* Zitt. und diesem *Astropecten elegans* sind bis jetzt überhaupt keine weiteren Formen bekannt.

Diese ungemein niedliche und regelmässig gebaute Form liegt nur in 2 Exemplaren vor, die der palaeontologischen Sammlung von München angehören.

Der Erhaltungszustand des einen Exemplars ist ein so ungemein günstiger, wie wir es nur in den lithographischen Schiefern zu finden gewohnt sind, während das andere Exemplar leider nur ein sehr fragmentarischer Abdruck ist, der aber sicher derselben Species zuzuschreiben ist, an dem sich aber nur einige Ambulacralbalken und der äussere Umriss der Asterie deutlich hervorheben.

Astropecten elegans ist eine der zierlichsten Formen, die mir von fossilen Astropecten bekannt sind, die ganze Spannweite von einer Armspitze zur anderen beträgt nur 35 mm. Der Körper ist sehr flach, die Scheibe ziemlich klein, und von ihr aus laufen die 5 mässig langen, äusserst regelmässig sich zuspitzenden Arme aus, die in einem stumpfen Winkel in der Scheibe zusammenstossen.

Die ganze dorsale Seite von *Astr. elegans* war wie bei *Astr. infirmum* mit verhältnissmässig grossen und sehr zahlreichen Kalkplättchen bedeckt, die von der die Paxillen tragenden Haut ausgeschieden wurden. Diese Kalkplättchen sind jedoch zum grossen Theil entfernt, um einen Einblick in das innere Skelett zu bekommen.

In der Mitte der Scheibe liegt die centrale Mundöffnung, in die wir von oben hineinsehen; um sie stellen sich die 5 Paare der ersten Ambulacralbalken; diese sind gleichfalls wieder aus Verschmelzung zweier Paare entstanden, markiren sich jedoch keineswegs so stark, wie bei *Astr. infirmum*, sondern sind ausser ihrer doppelten Grösse im Verhältniss zu den andern Ambulacralbalken besonders dadurch kenntlich, dass der obere Kopf, mit dem die beiden Balken an einander stossen, von 2 Pfeilern auf jeder Seite gestützt wird. Die übrigen Ambulacralbalken, die sich nun in gleichem Abstande von einander und unter sich gleich ausgebildet an diese ersten Balken anreihen, bilden zarte Stäbchen, oben mit einem kleinen Köpfchen versehen, mit dem sie sich oben geschlossen an einander anreihen; der Spalt, der weiter unten zwischen den Balken frei bleibt, ist ungemein klein, besonders im Verhältniss zu *Astr. infirmum*, dessen Ambulacralbalken viel breiter und stärker ausgebildet sind.

Die Ambulacralbalken ruhen auf einer Reihe von Adambulacraltäfelchen, die sich vollständig geschlossen an einander reihen und nach innen eine feine Zickzacklinie bilden, da jedes Täfelchen an der Innenseite einen ausspringenden Winkel bildet, an dessen Spitze der Ambulacralbalken aufsitzt.

In den Armen legen sich diese Adambulacralplatten direct an die Marginalplatten an, und zwar natürlich an die untere Reihe, was uns freilich bei der Lage des Thieres, das die dorsale Seite nach oben kehrt, nicht sichtbar ist, aber doch als selbstverständlich anzunehmen ist. In der Scheibe sind noch 3—4 rundliche Füllplatten eingeschaltet, die jedoch auch zu einer einzigen seltsam geformten Platte verschmelzen können. Vor dieser Füllplatte liegt dann noch gleichfalls im Interradius die kleine Mundplatte, die mit einem Fortsatz zwischen den ersten Adambulacralbalken in die Mundhöhle hervorragt.

Die Arme, deren Länge zur Grösse der Scheibe im Verhältniss von 3 : 1 steht, spitzen sich nur wenig, aber ungemein gleichmässig zu und werden durch eine ganz abnorm grosse Augenplatte abgeschlossen. Diese ist gleichmässig oval ausgebildet, grösser als die grössten Marginalplatten des Armwinkels, liegt vollständig dorsal mit einem scharfen Einschnitt, der in die ventrale Ambulacralrinne fortsetzt. An diese unpaare Augenplatte legt sich in jedem Arm die doppelte Reihe der dorsalen und ventralen Marginal-

platten an, deren Zahl in jeder Reihe zwischen 17 und 19 schwankt. Die obere Reihe ist gebildet aus viereckigen Asseln mit ziemlich abgerundeter hochgewölbter Oberfläche, die leicht gekörnelt ist. An den unteren Platten ist gleichfalls nur leichte Körnelung zu bemerken, eigentliche Warzen und ihnen entsprechende Stacheln scheinen wenigstens seitlich nicht vorzukommen. Die Unterseite kann leider nicht blossgelegt werden.

Von *Astr. infirmum* unterscheidet sich die vorliegende Art durch die kürzeren und etwas breiteren Arme, kleinere Scheibe und besonders durch die stumpfwinklige Vereinigung der Arme. Unter den jurassischen Arten steht *Astropecten Cotteswoldiae* Wright am nächsten, unterscheidet sich aber durch die schlankeren Arme und durch die viel feinere Täfelung der Dorsalseite.

Vorkommen: Im lithographischen Schiefer des obersten Weissen Jura, nach der Etiquette von Solenhofen, wahrscheinlich aber von Eichstädt stammend. Das Original in der palaeontologischen Staatssammlung in München.

(*Oreaster* Müller und Troschel). **Pentaceros** Gray.

Die meist grossen und mehr oder weniger hochgewölbten Seesterne, welche Müller und Troschel unter dem Namen *Oreaster* zusammenfassen, zeichnen sich vorzugsweise durch die überaus solide Täfelung der Dorsalseite aus. Die Sippenmerkmale werden von den genannten Autoren folgendermaassen festgestellt*:

„Unterseite platt, Rückseite mehr oder weniger bergartig erhaben, die Arme in der Mitte entweder in einen Kiel erhoben, mehr oder weniger dreiseitig, oder doch stark gewölbt. Am Seitenrande zwei Reihen granulirter Platten, der Rand wird jedoch nur von einer dieser Reihen, der oberen, eingenommen, so dass die ventralen Randplatten schon auf der Bauchseite liegen. Der übrige Körper ist mit kleineren oder grösseren Platten besetzt, welche, wie auch die Seitenplatten, etweder blos granulirt sind, oder zugleich Tuberkeln tragen, die mehr oder weniger stachelartig werden. Porenfelder zwischen den Platten des Rückens gekörnt, mit vielen Poren. Pedicellarien fossil, entweder klappenartig oder zangenartig. — After subcentral."

Sämmtliche lebende Arten sind auf die warmen Zonen beschränkt und vorzugsweise im indischen Ocean heimisch.

Fossile *Oreaster* gehören trotz ihrer leichten Erhaltungsfähigkeit zu den Seltenheiten und sind vorzugsweise in der Kreideformation nachgewiesen. Die genauer bekannten Arten stammen ohne Ausnahme aus England und wurden von Edw. Forbes beschrieben** und abgebildet***.

Im Vergleich zu den lebenden Formen besitzen die fossilen eine nur sehr mässige Grösse, die meisten unterscheiden sich ausserdem durch geringe Höhe, durch abweichende Anordnung der Tafeln im Hauptskelett, und einzelne auch durch verhältnissmässig lange und schmale Arme.

Die ältesten Formen von *Oreaster* beginnen bereits in der Juraformation, in deren oberer Abtheilung unvollständige Ueberreste gar nicht besonders selten sind. Im Weissen Jura der fränkisch-schwäbischen Alb kennt man seit vielen Jahren (vergl. Quenstedt's Jura

---

* Joh. Müller und F. H. Troschel. System der Asteriden p. 12 u. p. 44.

** Memoirs of the geological Survey of Great Britain and of the Museum of practical geology vol. II, 2, p. 467.

*** E. Forbes in Dixon's Geology and Fossils of Sussex. p. 325.

Tab. 80, Fig. 20, 21, 22) isolirte Täfelchen, welche, wie weiter unten gezeigt werden soll, dem Genus *Oreaster* oder doch einer sehr nahestehenden, vielleicht ausgestorbenen Seesternsippe angehören.

In der Münchener palaeontologischen Staatssammlung befindet sich seit 18 Jahren ein ausgezeichnetes, trefflich erhaltenes Stück aus dem lithographischen Schiefer, welches geeignet ist, über manche bisher räthselhafte Vorkommnisse im oberen Jura Licht zu verbreiten.

Pentaceros (Oreaster) jurassicus Zitt. Tab. XXX, Fig. 5 u. 6.

conf. Zittel, Handbuch d. Paläont. I. Band, p. 457, Fig. 327.

Aus dem Lithographischen Schiefer von Bemfeld bei Ingoldstadt.

Aeusserer Radius . . . . 72 mm.

Innerer Radius . . . . . 19 mm.

Verhältniss des inneren Radius zum äusseren = 1 : 3,8.

Zahl der Marginalplatten 21—23.

Breite der Arme an der Basis 16 mm.

Körper sternförmig mit 5 langen Armen. Verhältniss des Scheibenradius zum Armradius wie 1 : 3½. Oberseite schwach gewölbt, namentlich die Arme flach zusammengedrückt. Arme auf der Dorsalseite aus 3 Reihen Tafeln zusammengesetzt, deren jede mehrere querreihig gestellte, mit ihrer Basis zusammenhängende, stark erhabene Knötchen trägt. Die Knötchen der centralen Reihe sind stärker als die der beiden Seitenreihen. Unterseite der Arme flach mit breiter Ambulacralfurche; eine einzige Reihe mit zerstreuten erhabenen Knötchen versehener Randplatten vorhanden, an welche sich die mit zahlreichen stachelartigen Furchenpapillen besetzten Adambulacralplatten anschliessen. Die Zahl der oberen Armplatten beträgt in jeder der 3 Reihen 23—24.

Scheibe fünfseitig, wenig gewölbt, mit geknoteten Platten besetzt, welche um eine etwas vertiefte Centralfläche gruppirt sind, und weder durch Form noch Grösse beträchtlich von den Armplatten abweichen.

Dieses Prachtexemplar aus den ungemein harten lithographischen Platten von Bemfeld bei Ingoldstadt diente schon Herrn Professor v. Zittel in seinem Handbuche als Typus eines fossilen *Pentaceros*, und ist als *Pentaceros jurassicus* Zitt. in einem Holzschnitt, von der Oberseite gesehen, in halber Grösse abgebildet. Das Exemplar ist vollständig frei aus dem Gestein herausgesprungen, und gibt uns so über den Bau der Ober- und Unterseite gleichen Aufschluss.

Bei der ungemeinen Härte des Materials liessen sich leider einige wünschenswerthe Details nicht herauspräpariren, die uns für die Vergleichung mit einzelnen recenten Formen von grossem Interesse gewesen wären.

Die ganze Form von *Pent. jurassicus* macht den Eindruck eines sehr schlanken, beweglichen Thieres, besonders im Vergleich mit den recenten Pentacerosformen, die alle eine viel grössere Scheibe im Verhältniss zu den Armen zeigen und auch immer mehr oder minder starre Arme besitzen.

Dass *Pent. jurassicus* gleich den recenten Formen hoch gewölbt war, ist sicher anzunehmen, obgleich die Scheibe und Arme ziemlich platt erscheinen, was jedoch sicherlich dem Druck der darüber sich häufenden Massen nach dem Absterben des Thieres zuzuschreiben ist.

Die obere dorsale Seite des Thieres war bedeckt mit ziemlich hohen ungemein zahlreichen Höckern, die jedoch nicht wie bei den recenten *Pentaceros* einfache, meist glatte Dornen bilden, sondern abgeplattet sind und eine rauhe, von unregelmässigen Windungen durchzogene Oberfläche haben.

Auf den schlanken Armen sind die Dornen in 3 Reihen angeordnet; die beiden Seitenreihen werden gebildet durch die oberen Marginalplatten, von denen jede einen unregelmässig gestalteten Höcker trägt, diese Seitenreihen gehen auch in die Scheibe über und begrenzen dort die Scheibe in den Armwinkeln. Zwischen diesen Reihen verläuft noch eine dritte Reihe von Dornen, die genau in der Mitte der Arme dort gleichsam den First des Daches, das sich über den Ambulacralbalken hinzieht, bilden. Die Zahl der Dornen in der mittleren Reihe entspricht in den Armen genau der den Marginalplatten, ca. 20 an der Zahl.

Sobald die Marginalia jedoch zur Scheibe auseinandertreten, beginnen auch die mittleren Knoten, die von der Spitze des Armes an successive an Grösse zunehmen, mehr eine unregelmässige Anordnung zu zeigen, indem sie anfangs alternirend die einfache Reihe verdoppeln. Um das Centrum der Scheibe liegen, jedoch sehr verschiedenartig in Grösse und Ausbildung, 5 starke Knoten; auch im Centrum selbst haben wir noch Wülste, die jedenfalls den After umstellten, der jedoch selbst ebensowenig wie die Madreporenplatte zu sehen ist, doch dürfen wir an dem ursprünglichen Vorhandensein beider nicht zweifeln, da der ganze Habitus unbedingt dem des recenten *Pentaceros* gleicht und bei diesem der After stets vorhanden ist.

Auf der Unterseite, die gleichfalls frei aus dem Gestein herausgesprungen ist, haben wir folgende Verhältnisse.

Die Mundöffnung wird bei *Pentaceros* immer dadurch gebildet, dass die 5 ersten Paare von Ambulacralbalken auf ungemein starken, nach dem Centrum der Scheibe hin verlängerten Adambulacralplatten stehen, die nur noch 5 perradiale Schlitze frei lassen, die in der Mitte zusammentreffen; es fallen also die interradialen Mundplatten, die wir bei *Astropecten* und allen Formen mit grosser Mundöffnung als selbstständige, wenn auch gleichfalls aus Verschmelzung zweier Adambulacralplatten entstanden, unpaare Mundplatten finden, bei *Pentaceros* zusammen mit den directen Trägern der ersten Ambulacralbalken.

Bei dem vorliegenden Exemplar ist leider gerade die Mundscheibe ausgebrochen, doch darf man sicher annehmen, dass sie analog den recenten aufgebaut war. Die Verlängerung der Mundschlitze bilden die Ambulacralrinnen, die bei *Pent. jurassicus* ungemein breit sind gegenüber fast allen recenten Formen, bei denen die Ambulacralrinne nur als sehr schmale Rinne die Arme durchzieht. Die Rinne selbst wird begrenzt durch die 2 Reihen von Adambulacralplatten, die nach der Innenseite der Rinne bedeckt sind mit massenhaften kleinen, jedenfalls beweglichen Kalkstäbchen, die, wie bei den recenten Formen, zum Schutz der Ambulacralrinne dienten.

Ausser dieser bürstenartigen Bekleidung der Ambulacralrinne treten noch, wenn auch nicht so dicht aneinander gedrängt, weitere Anhänge auf, die an der Aussenseite der Adambulacralplatten stehen; diese Füsschen sind nicht nur bedeutend grösser als die inneren, sondern auch vielfach gegliedert und meist wurmförmig gekrümmt. Ob diese Anhänge gleichfalls nur zum Schutze der Ambulacralrinne oder zum Gehen oder Weiterstrudeln der Nahrung nach dem Munde hin dienten, lässt sich schwer entscheiden, möglicherweise traten ja auch alle 3 Functionen zusammen. Diese langen gegliederten Anhänge und die breite Ambulacralrinne, die höchst wahrscheinlich in Correlation zu einander stehen, besonders wenn wir

die Anhänge als Schutzorgane ansehen, sind besonders bezeichnend für *Pent. jurassicus* und verleihen ihm auch einen ganz besonderen Typus gegenüber den recenten *Pentaceros.*

Bei diesen finden wir zwar auch die doppelte Reihe von Anhängen an den Adambulacren, doch tritt die Reihe der kleinen bürstenartigen Anhänge ganz in die Rinne zurück und ist doch auf einem eigenen Absatz des Adambulacrums büschelweise aufgesetzt. Die äusseren, gleichfalls bedeutend grösseren Füsschen sind nur als Stacheln ausgebildet und nie gegliedert, sind jedoch gleichfalls sehr beweglich in Folge starker Muskeln, die an ihren Fuss herantreten.

An diese mit so reichen Anhängen versehene Adambulacralplatten schliessen sich in den Armen direct, in der Scheibe nach Einlagerung von einigen Scheibenplatten, die unteren Marginalia an. Diese Marginalplatten, sowie die Zwischenplatten der Scheibe zeigen alle eine sehr rauhe höckerige Oberfläche und waren wahrscheinlich mit starken Kalkanhängen bedeckt.

Die breite Ambulacralrinne geht beinahe in gleicher Breite durch den ganzen Arm bis an das stumpfe Ende, wo sie sich plötzlich verengt und durch eine kleine Augenplatte abgeschlossen wird, die jedoch schon dorsal liegt und dort gleichsam den Anfang der mittleren Dornenreihe bildet.

Die Vergleichung von *Pentaceros jurassicus* mit den recenten Formen kann natürlich nur eine oberflächliche, auf den äusseren Habitus begründete sein, doch ist dieser so typisch, dass wir keinen Anstand nehmen dürfen, diese jurassische Form zu *Pentaceros* zu stellen. Das Auftreten von 3 Knotenreihen auf der dorsalen Seite kommt auch recent häufig vor, nur das Verhältniss der Arme zur Scheibe ist schlanker als bei irgend welcher recenten Form.

Ebenso stört etwas die ungemein breite Ambulacralrinne, die jedoch auch noch durch die Quetschung in der Schichte noch etwas erweitert sein kann, doch sie kommt auch bei dem recenten *Pentaceros Franklinii* Gray vor, wie überhaupt diese Form sich auch durch seine schlanke Gestalt am meisten mit *Pentaceros jurassicus* vergleichen lässt. Ehe ich zur Vergleichung mit weiteren jurassischen Formen komme, muss ich zunächst noch auf ein anderes neues Vorkommniss aus dem Jura eingehen.

Vorkommen von *Pentaceros jurassicus:* sehr selten im lithographischen Schiefer von Bemfeld bei Ingolstadt.

Original in der palaeontologischen Staatssammlung in München.

Pentaceros (Oreaster) pustuliferus Eb. Fraas Tab. XXX, Fig. 7—16.

Lithographischer Schiefer von Kelheim. Bayern.

Auf einer sehr weichen, feinkörnigen Platte des lithographischen Schiefers von Kelheim fanden sich eine grosse Menge sehr gut erhaltener Skelettheile einer Asterie. Die Kalkstückchen sind alle wirr durcheinander gelagert, so dass von der ganzen äusseren Form des Seesterns nichts mehr zu erkennen ist. Doch konnte der grösste Theil der Skeletstücke lose herausgearbeitet werden, die alle so vorzüglich erhalten sind, dass es keine zu grosse Schwierigkeiten macht, ihre ehemalige Stellung im ganzen Skelet zu ermitteln und dieses selbst wieder in die Stellung der Unterfamilien der Asterien einzureihen.

Gegen 40 Ambulacralbalken, beinahe ebenso viele Adambulacralia, 10 Marginalia und eine Menge kleiner Kalkplättchen, die zu den Zwischenplatten und Deckplatten gehören, konnten frei aus dem Gestein isolirt werden. Wir haben es diesen Zahlen nach mit stark der Hälfte eines Armes zu thun, und

zwar den Grössenunterschieden der Ambulacralbalken nach mit der äusseren, der Scheibe abgewandten Hälfte. Man kann dies daraus schliessen, wenn man sieht, dass bei *Pentaceros tuberculatus*, der eine ähnliche Form und Stärke der Ambulacra besitzt, circa 80 einzelne (40 Paare) Ambulacralbalken und 34 untere Marginalia (17 auf jeder Seite des Armes) auf einen vollständigen Arm kommen.

Wie ich schon oben nachgewiesen, gibt es für die sichere Bestimmung einer Asterien-Gattung nichts Typischeres, als die Ambulacralbalken, und sind wir deshalb auch bei dieser Species aus dem Jura nicht in Verlegenheit. Die Ambulacralbalken sind im Allgemeinen klein, von 2—4 mm Grösse, dagegen ziemlich breit, 1—2 mm, so dass sie eine sehr gedrungene Form bilden, die sofort alle schlanken Asterienformen ausschliesst, welche sich insgesammt durch zarte, sehr schlanke und stabartige Ambulacra auszeichnen. *Astropecten* mit einer allerdings gleichfalls gedrungenen Form ist auch ausgeschlossen, denn alle die typischen Merkmale, die starken Fortsätze nach hinten auf der Unterseite, die beiden Falten auf der Seite, welche die Ambulacra von *Astropecten* so leicht kenntlich machen, fehlen bei unserer jurassischen Form.

Schon die kurze gedrungene und verhältnissmässig wenig differenzirte Form leitet uns zu *Pentaceros* und ein Vergleich mit den recenten Formen ergibt sofort die grosse Analogie.

Zunächst haben wir oben, und zwar auf der Innenseite, die Ansatzstelle zu suchen, mit der die beiden Ambulacralbalken an einander stossen; diese Stelle ist rauh und mit zahnartigen Kerben versehen, die in die Zahnvertiefungen des gegenüberstehenden Balkens eingriffen und so einen festeren Verband beider ermöglichten. Von dieser Stelle aus verläuft nach hinten, d. h. dem Centrum der Scheibe zu, ein kleiner Fortsatz, lange nicht so stark, wie bei *Astropecten*, welcher zum Ansatz von sehr starken Muskeln dient, die die Verbindung der Balken mit den vorstehenden herstellen. An der Basis des Balkens haben wir vorn und hinten (den Ambulacralbalken in seine natürliche Lage gestellt) breite, Gelenkpfannen-artige Flächen, die nicht, wie man annehmen sollte, auf Gelenkflächen der Adambulacralia articuliren, sondern nur zum Ansatz starker Muskeln dienen, die die Ambulacralbalken mit den Adambulacralen und der Unterseite des Armes verbinden und zugleich eine zweite Verbindung der Balken unter sich herstellen. Der Balken selbst ist, wie ich schon erwähnt, sehr kurz und die gedrungene Gestalt wird noch dadurch erhöht, dass der Winkel des stark gekrümmten Balkens von einer dünnen Kalkmembrane erfüllt ist. Vergleichen wir diese Verhältnisse mit den recenten *Pentaceros*, so finden wir eine fast vollständige Analogie, nur dass die die beiden Fortsätze verbindende Kalkmembrane fehlt und dadurch die ganze Gestalt etwas weniger gedrungen erscheint.

Die Adambulacralia sind wie beim recenten *Pentaceros* relativ recht gross, 1—1,5 mm, und lassen sich auf der Kante hie und da noch die beiden kleinen gelenkartigen Ansatzstellen des Ambulacralbalkens beobachten. Auf der nach vorn gerichteten Seite verläuft ein zarter Grat quer über die Platte, der höchst wahrscheinlich zum Ansatze starker Muskeln gedient hat.

Die Marginalplatten sind ungemein charakteristisch und haben Veranlassung zu dem Namen *pustuliferus* gegeben. Die Platten sind sämmtlich gleichmässig in Form und Ornamentik und glaube ich sicher, dass wir es ausschliesslich mit unteren Marginalplatten zu thun haben. Die Innenseite zeigt 2 Flächen, die nahezu rechtwinklig zu einander stehen, von diesen ist die eine glatt und war jedenfalls die Ansatzstelle der oberen Marginalplatte, ist also nach oben zu stellen; die andere, die nun gegen die Adambulacralia gerichtet ist, ist uneben und von nicht constanter Form; an sie legten sich die kleineren Zwischenplatten, die ja immer ganz regellos gestaltet sind, an. Die nach aussen gerichtete

Seite zeigt eine sehr charakteristische Ornamentirung in Form von 2 sehr starken, vielfach gefalteten Wülsten, die zum Theil den Eindruck einer doppelten Reihe von Knoten machen. Auf der nach der Abulacralrinne gerichteten Seite sind die Wülste am stärksten und bilden hier ein Gekröse-artiges Gewirr, aus dem die beiden Reihen herauslaufen, die nach der gegen die obere Marginalplatte gerichteten Seite hin an Stärke allmälig abnehmen. Die weiteren Kalkplättchen sind klein, unregelmässig geformt und sind jedenfalls als Zwischenplättchen der unteren, vielleicht auch der oberen Seite anzusehen, jedenfalls aber ohne weiteres Interesse.

Fassen wir Alles zusammen, so haben wir in *Pentaceros pustuliferus* einen neuen typischen Repräsentanten der jurassischen *Pentaceros*-Arten, der den erhaltenen Skeletttheilen nach von mittlerer Grösse war, sich an die recenten Formen wenigstens im Ambulacralskelet eng anschliesst, der sich jedoch durch die starke Ornamentirung der unteren Marginalia wesentlich von allen recenten Formen unterscheidet und gerade damit aber dem *Pentac. jurassicus* Zitt. wieder sehr nahe kommt, der sich gleichfalls durch die rauhe und höckerige Oberfläche der Unterseite auszeichnet.

Pentaceros (Oreaster) primaevus Zitt. Tab. XXX, Fig. 17—33.

Zittel, Handbuch d. Paläont. I. Band, pag. 457, Fig. 237.

Asterias impressae Qu. Centralplatten. Petrefactenkunde IV. Band, pag. 35, Tab. 91, Fig. 55—59.

Asterias spongiosa p. p. Qu. ib. pag. 41, Tab. 91, Fig. 85—128.

Asterias jurensis p. p. Gldfs. Petr. Germ. pag. 210, Tab. 63, Fig. 6 f—h.

Durch den ganzen Weissen Jura durchlaufend, finden sich vereinzelte hohe, stark granulirte Platten, die in ihrer systematischen Stellung meist schwankend und unrichtig behandelt wurden.

Goldfuss hält sie für Tafeln der Bauchseite von *Asterias jurensis*, worunter er alle die Marginalplatten von *Astropecten* und *Goniaster* des Braunen und Weissen Jura zusammenfasst.

Quenstedt combinirt diese Platten gleichfalls mit den Marginalplatten seiner *Asterias impressae* und *Ast. spongiosa*. Er erklärt sie für Scheibenplatten und Centralplatten, indem er annimmt, dass sie auf der dorsalen Seite den After, wenn ein solcher vorhanden, umstellten, oder in der Mitte der Arme verlaufend, sozusagen den First des über die Ambulacralen laufenden Daches bildeten. Wie die zusammenhängenden Armstücke von *Ast. impressae* und die ganze Beschaffenheit der Platten deutlich zeigen, gehören die Marginalplatten von *Ast. impressae* und ebenso die von *Ast. spongiosa* zu *Goniaster* und *Astropecten*, und ist dies ja auch allgemein angenommen.

Es ist nun keine einzige Form von *Astropecten* und *Goniaster* bekannt, die irgendwie Deckplatten auf der dorsalen Seite entwickelt hat, vielmehr ist stets die dorsale Seite von einer Haut überspannt, die von der einen Marginalplatte zur andern reicht; diese Haut ist ganz mit Paxillen besetzt und enthält nur ungemein zarte Kalkplättchen, oder etwas stärkere Platten, die ein geschlossenes Pflaster bilden wie bei *Goniaster*. Dasselbe ist nur in ganz seltenen Fällen, wie bei *Astropecten infirmum* und *elegans* Eb. Fr., erhalten.

Mit *Astropecten* und *Goniaster* haben also diese grossen vieleckigen Platten nichts gemein und dürfen nicht, wie bei Quenstedt, mit den Marginalplatten von *Ast. impressae* und *spongiosa* combinirt werden; vielmehr haben wir es hier mit einem ganz anderen Genus zu thun, das sich an die recenten *Oreaster* oder *Pentaceros* sehr nahe anschliesst und dem ich es auch direct unterordnen möchte.

Von *Pentaceros primaevus*, unter dem ich alle die sog. Central- und Scheibenplatten Quenstedt's aus dem Weissen Jura zusammenfasse, sind auch in der Münchener Sammlung so viele und gute Reste, allerdings immer nur als isolirte Kalkplatten, vorhanden, dass es zusammen mit den Quenstedt'schen Abbildungen nicht allzu schwierig wird, sich ein Totalbild der Asterie zu verschaffen.

Das Hauptcharacteristicum von *Pent. primaevus*, an dem wir auch die formlosen Zwischenplatten immer wieder erkennen, ist die ungemein starke Granulirung der Oberfläche, die weder bei recenten, noch bei anderen fossilen Formen ihres Gleichen findet. Offenbar war die ganze Oberfläche der Asterie dicht mit verhältnissmässig starken Kalkkörnern besetzt, die nun auf den darunter liegenden Kalkplatten eine ungemein starke Punktirung hinterliessen, aber natürlich immer nur an den Stellen, wo die Kalkplatte direct an die Oberfläche trat, während die in der offenbar sehr stark entwickelten muskulösen Verbindungssubstanz eingebetteten Theile der Kalkplatte eine glatte Oberfläche zeigen.

Was uns von *Pent. primaevus* erhalten ist, sind im Allgemeinen fast immer die Deckplatten des ungemein stark entwickelten Daches, das sich über den Ambulacralbalken wölbte. Analog dem Baue der recenten *Pentaceros* wurde der First des Daches gebildet von den grössten Kalkplatten, die uns in grossen polygonalen Platten entgegentreten, den Quenstedt'schen Centralplatten von *Ast. impressae.*

In den Armen sind diese Gebilde immer am regelmässigsten, es sind dann meist gleichmässig sechsseitige, ungemein hohe Platten, die mit nur wenig gewölbter Oberfläche aus der organischen Substanz herausragten und dann die charakteristische Granulirung zeigen. An den Seiten verlaufen 6 starke Leisten, die den sechsseitigen Typus noch erhöhen; wie Quenstedt ganz richtig bemerkt, sind diese Leisten nicht als Gelenkflächen mit den nächsten Platten, sondern als Ansatzstellen der muskulösen Substanz anzusehen. Diese grossen Platten verliefen auf den Armen als eine gleichmässige, gegen die Scheibe allmählich anschwellende Reihe, sobald jedoch die Arme sich zur Scheibe erweitern, wird auch die Reihe der Deckplatten gestört und finden wir dort jene in die Länge gezogenen, aber noch nach demselben Typus gebauten Platten. Analog dem *Pentaceros jurassicus* Zitt. und den meisten recenten Formen, löst sich die Reihe auf, indem die Asseln anfangs alternirend auseinander treten. Die grossen, gleichfalls nach demselben Typus geformten Platten, die aber eine hochgewölbte Oberfläche haben, möchte ich in das Centrum der Scheibe, den After umstellend, versetzen. Ebenso sind die grossen, regellos gestalteten Kalkkörper, die oft nur einen ganz kleinen Fleck mit der typischen Granulation zeigen, in die Scheibe als Füllplatten zu stellen.

Ausser diesen charakteristischen Platten der Hauptreihe nahmen nun noch eine grosse Menge anderer Kalkkörper an dem Aufbau des Daches über Arm und Scheibe Theil. Diese Kalktafeln sind schon bei allen recenten Formen so regellos und ohne alle deutlichen Characteristica, dass es uns unmöglich wäre, 2 sogar sehr verschiedene Formen von *Pentaceros* diesen Deckplatten nach zu unterscheiden, oder die Stellung der einzelnen Platten im ganzen Skelet mit Sicherheit nachzuweisen. Ebenso geht es uns auch bei dem fossilen *Pent. primaevus*, von dem auch Quenstedt (Petr. T. 91, Fig. 107—116) einige derartige Deckplatten abbildet und von denen mir gleichfalls eine grosse Menge vorliegt. Es sind dies wie schon gesagt, vollständig regellos geformte Kalkkörper, oft lang gestreckt mit geringen Ansatzstellen für die Muskeln, dann wieder mehr rundliche oder polygonale, kurz ohne alle bestimmte Form. Typisch für *Pentaceros* sind besonders die nach 4 Seiten verlängerten Platten, wie sie auch in der Hauptmasse der Deckplatten von recenten *Pentaceros* gefunden werden. So formlos diese

Zwischenplatten sind, und so unmöglich es uns auch ist, genau ihre Stellung im Skelet zu bestimmen, so sicher sind doch diese Platten als zu *Pent. primaevus* gehörig zu erkennen. Es fehlt nämlich fast keinem dieser Kalkkörper, die im Allgemeinen ganz glatt sind, eine kleine Stelle, mit der er an der eigentlichen Oberfläche Theil nahm, und da finden wir dann sofort jene typische Granulirung, die von den die ganze Oberfläche bedeckenden Kalkkörpern herrührt und die auch der Oberfläche der mittleren grossen Deckplatten ein so charakteristisches Aussehen geben.

Die Marginalplatten sind wie auch bei einzelnen recenten Formen verhältnissmässig sehr klein, aber von ganz typischer Gestalt. Ihre Form bildet nämlich, von ihrer gerundeten Aussenfläche abgesehen, ein Rhomboëder, und auch der Querschnitt zeigt immer einen Rhombus. Auf der stark gewölbten, etwa einen abgerundeten rechten Winkel bildenden Oberfläche erkennen wir die starke Granulirung, die uns die Angehörigkeit dieser Platten zu *Pent. primaevus* sichert.

Die seitlichen Flächen sind glatt und bilden die sog. Gelenkfläche gegen die nächste Marginalplatte. Die Platten selbst sind schmal und zierlich und was das Interessante ist, sie waren, wie ihre ganze Form mit Sicherheit schliessen lässt, schief gegen die Längsaxe des Armes gestellt und nicht, wie die aller recenten und, so viel ich weiss, auch aller bekannten fossilen Formen, rechtwinklig auf die Längsaxe. Zwischen oberen und unteren Marginalplatten zu unterscheiden halte ich für sehr gewagt; möglicher Weise waren die weniger schief gestellten Marginalia die oberen, doch ist kein sicherer Anhaltspunkt gegeben.

Die schiefe Stellung der Platten pflanzt sich auch auf die untere (ventrale) Seite fort. Die ziemlich kleinen Zwischenplatten zwischen der Ambulacralrinne und den Marginalplatten bilden gleichfalls wieder sehr schiefe Rhomboëder mit einer einzigen granulirten Fläche, die uns die Stellung der Platte im ganzen Skelett sichert. Während die grossen Füllplatten auf der dorsalen Seite immer nur einen ganz kleinen Fleck mit der Granulirung haben, bedeckt dieselbe bei den ventralen Zwischenplatten eine ganze Fläche der Platte; auf der dorsalen Seite war also die organische Substanz viel stärker entwickelt, und waren in ihr die Kalkkörper eingebettet, die nur ganz wenig an der directen Oberfläche Theil nahmen; auf der ventralen Seite dagegen legte sich Platte an Platte und zwar schief gestellt, so dass wir eine schuppenartige Bedeckung bekommen, bei der die organische Masse nur mehr wenig an der Oberflächenbildung Theil nahm.

Die Reihe der Marginalplatten wurde abgeschlossen durch eine grosse unpaare Augentafel, die genau mit der von Quenstedt (Petr. T. 91, Fig. 118) als *Ast. spongiosa* abgebildeten übereinstimmt. Die granulirte Oberfläche zeigt, nach vorn gerückt, aber symmetrisch in der Mitte liegend, ein glattes rundes Grübchen, in dessen Mitte ein kleiner erhabener Punkt liegt, und dürfen wir wohl annehmen, dass dies die Mündungsstelle der Nerven mit dem Augenpunkt war. Die untere nicht granulirte Seite wird von 3 Flächen gebildet, einer mittleren mässig breiten, die nach dem Augenpunkt hin geknickt und von da ab vertieft ist, so dass wir in diesem letzten Theil den Ausläufer der Ambulacralrinne zu sehen haben. An diese mittlere Fläche legen sich symmetrisch 2 grössere Flächen an, die als Ansatzstellen der Marginalplatten zu betrachten sind. Diese Form der Augenplatte stimmt ganz mit den recenten *Pentaceros* überein, während sie sich von den Augentafeln der *Astropecten* ungemein unterscheidet, die gleichsam aus zwei gewölbten Klappen bestehen, die in der Mitte auf der Unterseite einen tiefen Einschnitt bilden.

Von dem Ambulacralskelett liegt mir zunächst eine Reihe von Adambulacraltafeln vor, die auch Quenstedt (Petr. Tab. 91, Fig. 127—129) schon abbildet und ganz richtig deutet. Es sind relativ grosse, viereckige Säulchen, die auf ihrer oberen Fläche die Gelenkflächen für die Ambulacralbalken und die zugehörigen Muskelansätze tragen, so dass die ganze Oberfläche immer 4—5 Höcker trägt. Der untere Theil des Säulchens ist durch eine gewölbte Fläche quer zugeschärft. Auf dieser Fläche erkennen wir sofort die für *Pent. primaevus* charakteristische Granulirung und können sicher daraus schliessen, dass die grossen Adambulacralia zugleich auch an der Oberfläche der Unterseite Theil nahmen. Von den Ambulacralbalken bildet Quenstedt (l. c. Tab. 91, Fig. 125) einen ab, den er zu *Ast. spongiosa* rechnet, und mir selbst liegen einige vorzüglich erhaltene Exemplare aus der Münchener und Stuttgarter Sammlung vor. Das ganze Gepräge dieses Ambulacralbalken, das Fehlen der mittleren Querleiste und die kurze gedrungene Form erinnern sofort an *Pentaceros*, und glaube ich ganz sicher zu gehen, wenn ich diese Ambulacralbalken zu *Pentac. primaevus* rechne. Daneben bildet Quenstedt (l. c. Tab. 91, Fig. 126) einen zweiten Ambulacralbalken ab, den er gleichfalls zu *Ast. spongiosa* rechnet, der aber mit den anderen gar nichts gemein hat und der den *Astropecten*-Typus mit breiter mittlerer Querfalte trägt. Dieser wäre also eher mit den grossen Marginalplatten des Quenstedt'schen *Ast. jurensis* in Verbindung zu stellen.

Aus allen diesen verschiedenen Theilen, die wir von *Pent. primaevus* kennen, wird es uns nicht zu schwer, uns auch ein Gesammtbild des ganzen Seesterns zu entwerfen. Wir haben es mit einer *Pentaceros*-form zu thun, die auf der Unterseite eine tiefe Ambulacralrinne trug, dafür sprechen die hohen Adambulacralia. Dieser tiefen Ambulacralrinne musste aber auch eine hoch gewölbte dorsale Decke entsprechen, in deren Mitte in jedem Arm die Reihe der grossen Platten verlief, während rechts und links die Füll- oder Deckplatten nur wenig an die Oberfläche traten, die Marginalplatten klein und im Gegensatz zu allen anderen Formen schief gestellt; Ebenso war die Unterseite mit schiefgestellten Platten schuppenartig bedeckt. Tuberkeln oder Stacheln fehlen auf der ganzen Oberfläche; dagegen ist sie ganz von starken Kalkkörnchen bedeckt gewesen, die das Hauptcharacteristicum, die ungemein starke Granulirung, lieferten.

Um die Nomenclatur mit den Quenstedt'schen Namen *Asterias spongiosa* und *impressae* in das Reine zu bringen, schlage ich vor, die Namen *Asterias spongiosa*, *impressae* und *jurensis* auf *Astropecten* und *Goniaster* zu beschränken und als *Goniaster impressae* Qu. die grossen Marginalia und Armstücke aus dem Weissen Jura α, als *Astrospecten spongiosum* Qu. die Marginalplatten aus den Spongienkalken des Weissen Jura β und γ zu bezeichnen; ob diese zu *Goniaster* zu stellen sind, kann erst durch Funde von grösseren zusammenhängenden Stücken constatirt werden. Die grossen Asseln aus den höheren Horizonten, dem Weissen Jura ε und ζ würden dann als *Astropecten jurensis* Goldf. zu bestimmen sein.

Alle die Platten jedoch, die von Quenstedt als Centralplatten und Scheibenplatten, sowie die typischen Adambulacralia und schiefen Marginalia, sind zu *Pentaceros primaevus* Zitt. zu rechnen.

Zum Schluss komme ich noch auf eine Reihe von mehr oder minder problematischen Formen, die besonders im oberen weissen Jura ihre Verbreitung haben und die Quenstedt in seiner Petrefactenkunde auf das Eingehendste beschrieben hat. Ich muss gleich zum Voraus bemerken, dass meine Unter-

suchungen hierüber bis jetzt noch zu keinem bestimmten Resultat geführt haben und dass ich hier nur der Vollständigkeit halber diese Formen aufzähle mit einigen daran gemachten Beobachtungen.

Asterias digitata Qu. Taf. XXX Fig. 34.

Asterias digitata sind Kalkplättchen von unbestimmter Gestalt mit fingerförmigen Fortsätzen, die jedenfalls als die in der dorsalen Decke eines *Pentaceros* steckenden Kalkkörper anzusehen sind. An der Stelle, mit der sie an der directen Oberflächenbildung Theil nahmen, zeigen sie feine Granulirung, wodurch sie sich sehr leicht und gut von den Deckplatten von *Pent. primaevus* Zitt. unterscheiden lassen.

Im Dünnschliff zeigen sie regellos angeordnete Echinodermen-Structur und im Innern des Kalkkörpers ein verkieseltes Kreuz, das den Fortsätzen auf den Seiten entspricht. Es ist wohl am ehesten anzunehmen, dass dies nur ein von innen nach aussen greifender Silificationsprozess ist, der mit keiner Umlagerung der Structur in Zusammenhang steht, interessant bleibt aber immer, dass die Grenzen der verkieselten Masse gegen die verkalkte sehr scharf sind.

Sphaeraster Qu. und **Sphaerites** Qu.

Diese von Quenstedt beschriebenen Formen bilden eine für sich abgeschlossene, aber in ihrer zoologischen Stellnng sehr schwierig zu deutende Gruppe.

Beginnen wir mit

Sphaerites scutatus Goldf., so ist schon durch Quenstedt an einer Reihe von Exemplaren nachgewiesen worden, dass wir es mit einer ächten Asterie zu thun haben, die der recenten *Nidorellia* Gray am nächsten zu stellen ist. Die Oberseite war durch grosse mit Stacheln versehenen Platten bedeckt, die Unterseite mit kleinen, vielfach ausgefranzten Scheibchen. Ambulacralia und Adambulacralia sind im Zusammenhang mit den Tafeln gefunden und dem Ambulacralbalken nach ist die Verwandtschaft mit *Pentaceros* sicher gestellt. Die Stacheln (Tab. XXX, Fig. 36) waren ihrer Structur nach nur wenig beweglich, wie bei der recenten *Nidorellia armata* Gray; die Structur der Platten ist eine ungemein grobmaschige, ohne Orientirung angeordnete, was gleichfalls für einfache Deckplatten spricht. Anstatt der ächten Granulirung finden wir nur noch einzelne ohne Gesetzmässigkeit angeordnete Grübchen.

Von den ächten Tafeln von *Sphaerites scutatus*, zu denen von

Sphaerites tabulatus Qu. und *Sphaerites annulosus* Qu.

haben wir eine Reihe von Uebergängen, d. h. von Tafeln, deren Zugehörigkeit zu dem einen oder andern sehr fraglich ist. Die stark ausgefranzten Ränder der Tafeln bei *Sph. scutatus* zeigen jetzt nur noch eine starke verticale Riefung; die Stacheln fehlen, die Grübchen sind auf den Platten von *Sph. tabulatus* in geringer Anzahl, aber sehr stark ausgebildet, bei *Sph. annulatus* bedecken sie, wenn auch weit gestellt, die ganze Platte. Die Mikrostructur ist dieselbe wie bei *Sph. scutatus*. Legen wir ein Gewicht auf die äussere Ornamentirung, wie wir es bei Asterien doch immer thun müssen, so führt uns *Sph. annulatus* unmittelbar auf die langgestreckten Asseln von

Asterias pustulata Qu.

Diese stimmen in ihrer Granulirung vollständig mit *Sph. annulatus* überein, ihrer Form nach

erinnern sie aber am meisten an Marginalia. Unerklärt bleibt immer die Bedeutung der starken Runzeln auf dem einen Ende der Platte; auf dem den Runzeln entgegengesetzten Ende und häufig auch auf beiden Seiten finden sich glatte Flächen. Ueber die Mikrostructur lässt sich Nichts sagen, da ich bis jetzt nur verkieselte Exemplare vorgefunden habe. Die typischen Platten von *Ast. pustulatus* sind lang gestreckt, doch kommen auch sehr kurze, fast quadratische Asseln vor.

Asterias stellifera Goldf. nimmt eine ganz gleiche Stellung ein wie *Ast. pustulata*, nur dass wir auf der Oberseite eine von einem Punkt ausstrahlende Riefung haben, auf der Unterseite dagegen zwei oder mehr glatte Gelenkflächen. Leider auch nur verkieselt erhalten.

Sphaerites punctatus Qu. und *Sphaeraster juvenis* Qu. sind jedenfalls sehr nahe verwandt und schliessen sich auch nahe an die Tafeln von *Sph. tabulatus* an. Die Granulirung fehlt nahezu ganz, ebenso jede Spur von Stacheln; die Ränder sind fast ganz glatt, doch zeigt die Mikrostructur deutlich, dass die ursprüngliche Anlage offenbar eine zackige war (Tab. XXX, Fig. 35); von der Peripherie her verlaufen nämlich radial angeordnete Streifen von festerer Kalkmasse, d. h. von enger gestellten Maschen nach dem Centrum der Tafel. Diese Umlagerung der Structur rührt von Muskeln her, die am Rande der Assel ansetzten, um die einzelnen Platten mit einander fest zu verbinden, und auf ganz demselben Princip beruht auch die Ausbildung von Zacken an den Rändern von *Sph. scutatus*.

Schwierig zu verstehen bleibt immer das grosse Stück der Tübinger Sammlung (Qu. Petr. IV. Tab. 91, Fig. 55), bei dem 21 Tafeln im Zusammenhang erhalten sind, mit einer runden Oeffnung und einem dreikantigen porösen Plättchen, beide im Winkel von drei zusammenstossenden Platten gelegen. Diese Theile lassen sich wohl als After und Madreporenplatte deuten, denn einen After dürfen wir für die *Pentaceros*-ähnlichen Formen wohl annehmen. Unerklärt bleiben dabei nur die drei von den Oeffnungen ausstrahlenden dreiseitigen Erhöhungen auf den Asseln, denen, wie ein Präparat zeigt, ebensolche Hohlräume im Innern der Tafel entsprechen. Die Mikrostructur aller dieser Platten ist eine nicht orientirte grobmaschige, abgesehen von den von der Peripherie her verlaufenden Umlagerungen durch die Muskelansätze.

Um den sicheren Ueberblick über die Zusammengehörigkeit einzelner bis jetzt noch getrennter Formen in dieser schwierigen Ordnung der *Sphaeraster* zu bekommen und überhaupt deren Stellung festzustellen, müssen wir noch neue Funde abwarten, die uns Aufschluss verschaffen können.

Berichtigungen zu Palaeontographica Bd. XXXII S. 117—154.

Seite 132, unten (Anmerk. 1): und des statt aus dem.
„ 133, Zeile 22: Lycopodiee statt Lycopodiacee.
„ 144, „ 28: Blanck.[5]) statt Blanck.[6]).
„ 149. Bei *Voltzia Massalongi* (*hungarica*) fehlen drei Kreuze (†††) in den Rubriken Neumarkt, Bozen und Fünfkirchen.
Tafel XX, Nr. 10, 11, 12, statt 11, 12, 10.
Erklärung zu Tafel XX, Zeile 7: viermal statt doppelt.
Erklärung zu Tafel XXI, Zeile 3: Soren statt Sporen.
Erklärung zu Tafel XXII, Zeile 10, links statt rechts.

Register.

Auf den mit * bezeichneten Seiten ist dem betreffenden Artikel ein besonderer Abschnitt gewidmet.

Acridites Goldenbergi Kl. *108.
— formosus Gold. 109.
Acropora coronata Rss. 42.
Actinocamax 214.
Actinometra Carp. 182.
Aethophyllum sp. 152.
— Foetterlianum Mass. 149.
— speciosum Schimp. u. Moug. 145. 149.
— stipulare Brongn. 145.
Albertia 152.
— Brauni Schimp. 145.
— elliptica Schimp. 145.
— latifolia Schimp. 145.
— Schaurothiana Schenk 149.
— speciosa 145.
Alethopteris 151.
Algae 144. 150.
Alysidota 58.
Anarthropora 10. 37.
Andriania sp. 152.
Angiopteridium Schimp. 132.
Anodonta 211.
Anomopteris 152.
— Mougeoti Brongn. 144. 147.
Antedon Link 167.
— formosus 176. 177. *178.
— pinnatus Goldf. em. Walth. 176. *177.
— pinnulatus Eb. Fraas 178.
Antedon rosaceus *161. 166. *179. 180. 183. 184. 186.
Anthracoblattina abnormis Gein. 100.
— camerata Kl. 102.
— Scudderi Goldf. 104. 114.
— Wagneri 113. *114.
— Winteriana 114.
Anthracomarti 112.
Apiocrinus 236.
— elegans 183.
— Parkinsoni 183.
— policiphys Lor. 183.
Araucarites 139. 149. 152.
— Fleurotii Goepp. 140.
— pachyphyllus Mass. 149.
— Saxonicus var. ramosissimus Goepp. 138.
Araucaroxylon Kraus 139. 140. 152.
Archaster 88.
Architarboidae 111.
Architarbus Scudd. 111.
Arthropitys 151.
Aspidosoma 91. 96.
— Arnoldi Goldf. 93.
— petaloides Sim. 92.
— Tischbeinianum Roem. *92.
Asplenium sp. 152.
Assilina mamillata d'Arch. 2. 31. 50. 51.
Asteracanthion M. u. T. 85. 91. 94. *239.
— glacialis 239.
— rubens 239.
Asteriae veri *85.
Asterias Gldf. 236.
Asterias Gray 239.
— acuminatus Sim. 86.
— asperula Roem. 85. 89.
— digitata Qu. *260.
— impressae Qu. 245. 249. 256.
— jurensis Gldf. 245. 249. 256.
— pustulata Qu. *260.
— spongiosa Qu. 256.
— stellifera Goldf. *261.
Asteriden 231.
Asterina Nardo 95. 96. 241.
— gibbosa 97.
Asteriscus M. u. T. *241.
— palmipes 241.
— verriculatus 241.
Asterochlaena 151.
Asteropsis M. u. T. 88. *242.
— carinifera M. u. T. 242.
Astropecten 85. 90. *242. 245.
— aurantiacus 235. 243.
— bispinosus 236.
— Cotteswoldiae Wr. 251.
— elegans Eb. Fraas *249. 256.

Astropecten infirmum Eb. Fraas *246. 250. 256.
— Johnstoni 243. 248.
— jurensis Qu. 242.
— Phillipsi Forb. 87.
— Schlüteri St. *87.
— spongiosum Qu. 242. 259.
Atoleocystites 194. 198.
Avicularium 10.
Bactryllium sp. Gümb. 144. 150. 152.
Baiera 138. 152.
— digitata Heer 149.
Bathypteris Schimp. 146.
— Lesangeana Schimp. 144. 146.
Batopora Rss. *63.
— rosula Rss. 64.
— scrobiculata Kosch. 3. *63.
Bdellacoma Salt. 96.
Belemnites subfusiformis 212.
Belemnitella 214.
Belosepia sepioidea 212. 213.
Bernoullia sp. 152.
Biflustra gracilis 23.
— heteropora 22.
— Lacroixii 20.
— macrostoma Rss. 22.
Brachyphyllum 152.
Brisinga 94.
Bundenbachia 78.
— Beneckei St. *83. 84.
— grandis St. *84.
Calamarieae *133 *141. 144. 149. 150.
Calamites sp. 149.
— arenaceus Brongn. 133. 144.
— minor Jaeger 134.
— Mougeoti Brongn. 133.
— remotus Brongn. 133. 144.
Calamodendron 151.
Callipteris sp. 149. 151.
Camptopteris sp. 152.
Carpolithus Eiselianus Heer 149.
Carpolithus foveolatus Heer 149
— Geinitzi 149.
— hunnisus Heer 149.
— Klockeanus Heer 149.
— libocedroides Heer 149.
Caulopteris Sch. u. Moug. 146. 151.
— Festariana Mass. 149.
— Laeliana Mass. 149.
— Lesangeana Schimp. u. Moug. 146.
— Maraschiniana Mass. 149.
— tesselata Schimp. u. Moug. 146.
— Voltzi Schimp. u. Moug. 132. 144.
Calvasterias 91.
Cedroxylon Kraus 139. 140. 152.
— sp. Solms-Laub. 139.
Cedrus 138.
Cellaria 11.
— coronata Rss. 42.
— macrostoma Rss. 22.
Cellepora bidens v. Hag. 27.
— deplanata Rss. 26.
— gracilis v. Münst. Rss. 33.
— hippocrepis Rss. 27.
— megacephala Rss. 35.
— otophora Rss. 44.
— plicatella 37.
— quadrata Rss. 24.
— scripta Rss. 35.
— Ungeri Rss. 36.
— urceolaris Gldf. 53.
Celleporaria circumincta Rss. 62.
— radiata Rss. 36.
Celleporina Smitt 14. *62.
Cellularina 14.
Cerithium giganteum 2.
Cheilonella Kosch. 12. *57.
— gigas Kosch. *57.
Cheilostomata *19.
Cheirolepis sp. 152.
Chelepteris Corda et. Schimp. 146.
Chelepteris vogesiaca Schimp. 132. 144.
Chiropteris sp. 152.
Chondrites 151.
Clathropteris sp. 152.
Comatula 230.
— longimana Qu. 159.
Coniferae *135. *141. 145. 149. 150.
Convallarites erecta Brongn. 134. 144.
— nutans Brongn. 134. 144.
Cordaites sp. 149. 151.
Cottoea Mougeoti Schimp. u. Moug. 144. 147.
Cotylecrinus docens 183.
Crematopteris 147. 152.
— typica Schimp. u. Moug. 118. *129. 144.
Cribrilina Gray *35.
— chelys Kosch. *36.
— innominata Hincks 9.
— radiata Moll. sp. 9. *35.
— tenuicostata Kosch. *36.
— aff. Ungeri Rss. sp. *36.
Crinoiden 230.
Chenopteris sp. 152.
Cuninghamites dubius Presl. 136.
Cupressinoxylon Kraus 140.
— nodosum Goepp. 138.
Cupressocrinus 237.
Cyatheopteris Schimp. 146.
— tesselata Schimp. 144.
Cycadites 151.
Cycadeaceae 145. 149.
Cyclocarpon Eiselianum Gein. 149.
Cyclopteris 125.
Cylindrella silesiaca Gümb. sp. 150.
Cylindrites 151.
Cyphonella Kosch. 11. *59.
— nodosa Kosch. *60.
Cystoseirites nutans Cat. 150.
Czekanowskia sp. 152.
Dadoxylon Endl. 139.
Danaeopsis 151.

Danaeopsis alpina Gümb. 149.
Danaeopteris Heer 132.
Dichopteris sp. 152.
Dicotyledoneae 150.
Dicronophyllum 151.
Dictyoneura 105.
— gracilis Kl. *107.
Dictyophyllum sp. 152.
Dinotherium bavaricum H. v. M. *215.
— giganteum 215.
Dioonites sp. 152.
Diplopora (Gyroporella) 151.
— annulata Schafh. 150.
— cylindrica Gümb. sp. 150.
— minutula Gümb. sp. 150.
— pauciforata sp. 150.
— silesiaca Gümb. sp. 150.
— triasina Gümb. sp. 150.
Dryoxylon sp. 152.
— Jenense Schleid. 150.
Echinaster 94.
Echiniden 231.
Echinostachys sp. 150. 152.
— cylindrica Sch. u. M. 145.
— oblonga Brongn. 145.
Echinus melo 193.
Eluidia Decheni St. *89.
Encrinasteriae 82. *91.
Encrinus 182. 184. 198. 236.
— liliiformis 184. 186. 188.
Endolepis elegans Schleid. 135. 150.
— vulgaris Schleid. 135. 136. 150.
Ephedra 137. 138.
Equisetum sp. 149. 152.
— arenaceum Jaeger sp. 120.
— Brongniarti Schimp. u. Moug. 144.
— Mougeoti Brongn. sp. 118. 119. *133. *141. 144. 145.
— Mougeoti Schimp. 150.
Eschara andegavensis Mich. 33.
— biauriculata Rss. 48.
— bisulca Rss. 49.
— conferta Rss. 42.
— coscinophora Rss. 10. 40.
— costata Rss. 33.
— diplostoma Phil. 9.
— elegans M. Edw. 33.
— fenestrata Rss. 51.
— Hörnesi Rss. 47.
— nodulifera Rss. 27.
— papillosa Rss. 9. 37.
— pertusa M. Edw. 61.
— polysticha Rss. 34.
— radiata Moll. 35.
— stenosticha Rss. 51.
— varians Rss. 39.
Escharina Smitt 14. *35.
Escharipora 9.
Escharoides 45.
Estheria minuta 145.
Etoblattina 100.
— propria 100.
— Steinbachensis Kl. *100.
Eugaster Logoi Hall. 78. 83.
Eugeniacrinus Deslongchampsi 183.
Fagus silvatica 137.
Filicaceae *141. 144. 149. 150.
Filices *125.
Filicites scolopendroides Brongn. 129. 144.
Flustra Dumerilii Aud. 21.
— Lacroxii Sav. 20.
— Pouilletii Aud. 35.
Flustrellaria macrostoma Rss. sp. 22.
Flustrina 14. *19.
Füchselia 152.
— Schimperi Endl. 145.
Fulgorina Kliveri Gold. 106.
Furcaster palaeozoicus St. *79.
Geraphrynus Scudd. 111.
— carbonarius Scudd. 111.
Gingko 138.
Gingkophyllum 151.
Glossopteris 151.
Gnetum 137. 138.
Goniaster 245. 246. 256.
Goniodiscus 249.
Gutbiera sp. 152.
Gymnasteria Gray 242.
Gyroporella sp. 152.
Haidingera Schaurothiana Mass. 149.
Haploporella 9.
Helianthaster Rhenanus Röm. *81.
Hemeschara Sandbergeri Rss. 48.
Hermatoblattina Wemmatsweileriensis Kl. 102.
Hippothoa 12. 58.
— dentata Busk. 12.
— divaricata Lamx. 12.
Hisingera 134.
Holopus 173.
Holothurien 232.
Hymenophyllum 151.
Jeanpaulia sp. 152.
Kionidella Kosch. *67.
— excelsa Kosch. 3. *68.
— obliqueseriata Kosch. 3. *69.
Laccopteris sp. 152.
Larix 138.
— europaea 138.
Leaia Baentschiana 106.
Leiodermaria 132.
Lepidopteris sp. 152.
Lepralia Johnst. 12. *50.
— annulatopora Manz. 39.
— angistoma Rss. 51.
— excentrica Rss. 58.
— fenestrata Rss. sp. *51.
— fistulosa Kosch. *50.
— foliacea 7.
— gracilis Rss. 32.
— Hörnesi Rss. 54.
— lucernula Manz. 39.
— mediocris Kosch. *51.

Lepralia otophora Rss. 44.
— rectilineata Hincks 13.
— Reussiana Busk 52.
— Schloenbachii Rss. 61.
— Schwageri Kosch. *50.
— scripta Rss. 35.
— squamoidea Rss. 47.
— Strombecki Rss. 61.
— trachymena Rss. 61.
— Ungeri Rss. 36.
— urceolaris Gldf. sp. 53.
Lesangeana sp. 118. 152.
— Hasseloti Moug. 144. 147.
— remota Blanck. 144. *146. 147.
Linkia Nardo Agass. 240.
Loriolaster 91. 94.
— mirabilis St. *94.
Luidia 89.
Lunulites quadrata Rss. *24.
Lycopodiaceae *132. 145.
Macrocystella Call. 181. 191. 194. 195. 198.
Macropterygium sp. 152.
Macrotaeniopteris sp. 152.
Medullosa 151.
Membranipora Blainv. 11. *19.
— andegavensis Busk 32.
— anhaltina Stol. 30.
— appendiculata Rss. *23.
— arctica 7.
— armata Kosch. *20.
— bidens Busk Rss 27.
— bifoveolata Heller 32.
— bipunctata Schafh. *19.
— calpensis Busk 32. 33.
— composita Kosch. 3. *21.
— concatenata Rss. *22.
— cypris d'Orb. 20.
— deplanata Rss. 26.
— diadema Rss. 20.
Membranipora Dumerilii Aud. sp. *21.
— Flemingii Busk 21.
— gracilis Rss. 32. 33.
— Lacroixii Sav. sp. *20.
— laxa Rss. 19.
— macrostoma Rss. *22.
— magnilabris Busk 32.
— Pouilletii Busk 21.
— subtilimargo Rss. 19.
Merianopteris sp. 152.
Mespilocrinus 233.
Micropora 31.
— gracilis v. Münst. 33.
Microporella 9.
Millericrinus 236.
— mespiliformis 158.
— cf. mespiliformis *159. 160.
— nobilis Walth. 158. *159. 189.
Monocotyledoneae 145. 149.
Mucronella Hincks *52.
— Beneckei Kosch. *55.
— cystioides Kosch. 3. *53.
— Hörnesi Rss. sp. *54.
— inhabilis Kosch. *55.
— laevigata Kosch. *52.
— loricata Kosch. *56.
— semierecta Kosch. *54.
— Sutneri Kosch. *57.
— urceolaris Gldf. sp. *53.
Myelopithys Corda 151.
Mylacris 115.
Nautilus 211. 212.
Neuropteridium Schimp. *125. 141. 147. 152.
— Bergense Blanck. 118. *129. 144.
— elegans Brongn. 129. 144.
— Gaillardoti Schimp. 150.
Neuropteridium grandifolium Schimp. u. Moug. 126. 129. 144.
— intermedium Schimp. u. Moug. sp. 118. *127.
— polypodioides Schimp. 127.
— Voltzi Brongn. sp. 118. *125.
— Voltzi var. latifolium *126.
Neuropteris sp. 125. 141. 151.
— imbricata Schimp. u. Moug. 130. 144.
— intermedia Schimp. u. Moug. 127. 144.
— Perrini Moug. 150.
— Voltzii Brongn. 125. 144.
Nidorellia Mich. 235. 236.
— Gray 260.
— armata Gray 260.
Nilsonia sp. 134. 152.
Nöggerathia 151.
Nullipora cylindrum 150.
Nummulina complanata Lk. 1. 40. 54.
— mamillata 40.
Nummulites exponens Sow. 25. 40.
Odontopteris 151.
Omphalomela sp. 152.
Ophio-Encrinasteriae *82.
Ophioglypha 82.
— lacertosa 173.
Ophiolepis 82.
Ophiothrix 82.
Ophiura asperula 79.
— speciosa Goldf. 76.
Ophiurae verae *77.
Ophiurella carinata 249.
— primigenia Stürtz *76.
— speciosa 249.
Ophiuriden 231.
Orbitoides stellata d'Arch. 28.

Oreaster M. u. T. *241. 242. 244. *251.
— hiulcus M. u. T. 233. 241.
— primaevus 241.
— pustuliferus 241.
— tuberculatus 241.
Otozamites sp. 152.
Pachykraspedon Kosch. 13. *43.
— clarum Kosch. *43.
— Götzreuthense Kosch. *45.
— lautum Kosch. *44.
— otophorum Rss. sp. *44.
— separatum Kosch. *44.
— Zittelii Kosch. *43.
Pachyphyllum Sap. 142.
Pagiophyllum Heer 142. 152.
— cf. Sandbergeri Schenk 120. *142. 150.
— Schaurothi Schenk 149.
— Weissmanni Schleiden 150.
Palaeaster 87.
— asperrimus Salt. 91.
Palaeocoma 96.
— Marstoni Salt. 91. 92.
Palaeodiscus Salt. 96.
Palaeomeryx furcatus 216.
Palaeoxyris Brongn. 145. 152.
Palasterina M.Coy 96.
Palasteriscus 91.
— devonicus St. *95.
Palastropecten Zitteli St. *88.
Pallissya? sp. Blanck. 119. *136. 145. 149. 152.
— Braunii Endl. 136.
Palmipes Ag. 95. 241.
Pecopteris 147. 151.
— Sulziana Brongn. 144.
Pentaceros 86. 87. 244.
— Gray u. Link 241. *251.
— Franklinii Gray 254.
Pentoceros jurassicus Zitt. *252. 256.
— primaevus Zitt. *256. 260.
— pustuliferus E. Fraas. *254.
Pentacerotidae 86.
Pentacrinus 233.
— pentagonalis Goldf. *160. 182.
Periteichisma Kosch. 11. *25.
— bidens v. Hag. sp. 2. *27.
— deplanatum Rss. sp. *26
— geometricum Rss. *25.
— lenticulare Kosch. *28.
— microstomum Kosch. 11. *27.
— noduliferum Rss. sp. 11. *27.
— protectum Kosch. 11. *28.
— umbraculiforme Kosch. *26.
Peuce Unger 139.
— Hügeli Ung. 140.
— Württembergensis Ung. 140.
Phlebopteris sp. 152.
Phyllacanthus bacullosus 235.
Phyllites sp. 152.
— Ungerianus Schleid. 150.
Picea vulgaris 138.
Pinites Whit. et Goepp. 139. 152.
— Conwentzianus Goepp. 139.
— Goeppertianus Schleid. 120. *142. 150.
— latiporosus Cramer 140.
— ramosus Blanck. 118. 119. *137. 138. 142. 145.
— Silesiacus Goepp. 137.
— Whitami Goepp. 139. 140.
Pinus 137. 138.
— silvestris 137.
Pissadendron Endl. 137.
Pityoxylon Kraus 139.
Pitys With. et Lindl. 137.
Pleuromeya Corda 151.
Pleuromaria Spieck. 151. 152.
— costata Spieck. 145.
— Germari Spieck. 145.
— plana Spieck. 132. 145.
— Sternbergi Spieck. 145.
Porella Gray 13. *60.
— circumcincta Rss. sp. *62.
— pertusa M.-Edw. sp. *61.
— Schloenbachii Rss. sp. *61.
— Strombecki Rss. sp. 13. *61.
— tenuis Kosch. *60.
Porellina decameron F. A. Röm. *47.
Porina d'Orb. 10. *37.
— annulatopora Manz. sp. *39
— canaliculata Kosch. *40.
— coronata Rss. sp. 3. *42.
— coscinophora Rss. sp. *40.
— gracilis Lamx. 10.
— papillosa Rss. sp. 3. 10. *37.
— varians Rss. sp. *39.
Porocrinus 198.
Poronia Gray 242.
Protaster Forbesi Hall 78. 83.
— leptosoma Salt. 79.
— Miltoni Salt. 79. 80. 92.
— Sedgwicki Forb. 93.
Protasteracanthion 85. 94.
— primus St. *90.
Protophiureae *78.
Prunus 137.
Psygmophyllum Schimp. 151.
Pteraster 85. 94.
Pterophyllum sp. 149. 151.
— Hogardi Schenk 145.
Pterozamites 134.
Ptilonaster Hall 83.
Ptychopteris 151.
— Maraschiniana Schimp. 149.
Pycnophyllum Brongn. 146.
Reptescharella ampulacea Röm. 40.
Retepora *62.
— sp. 62.

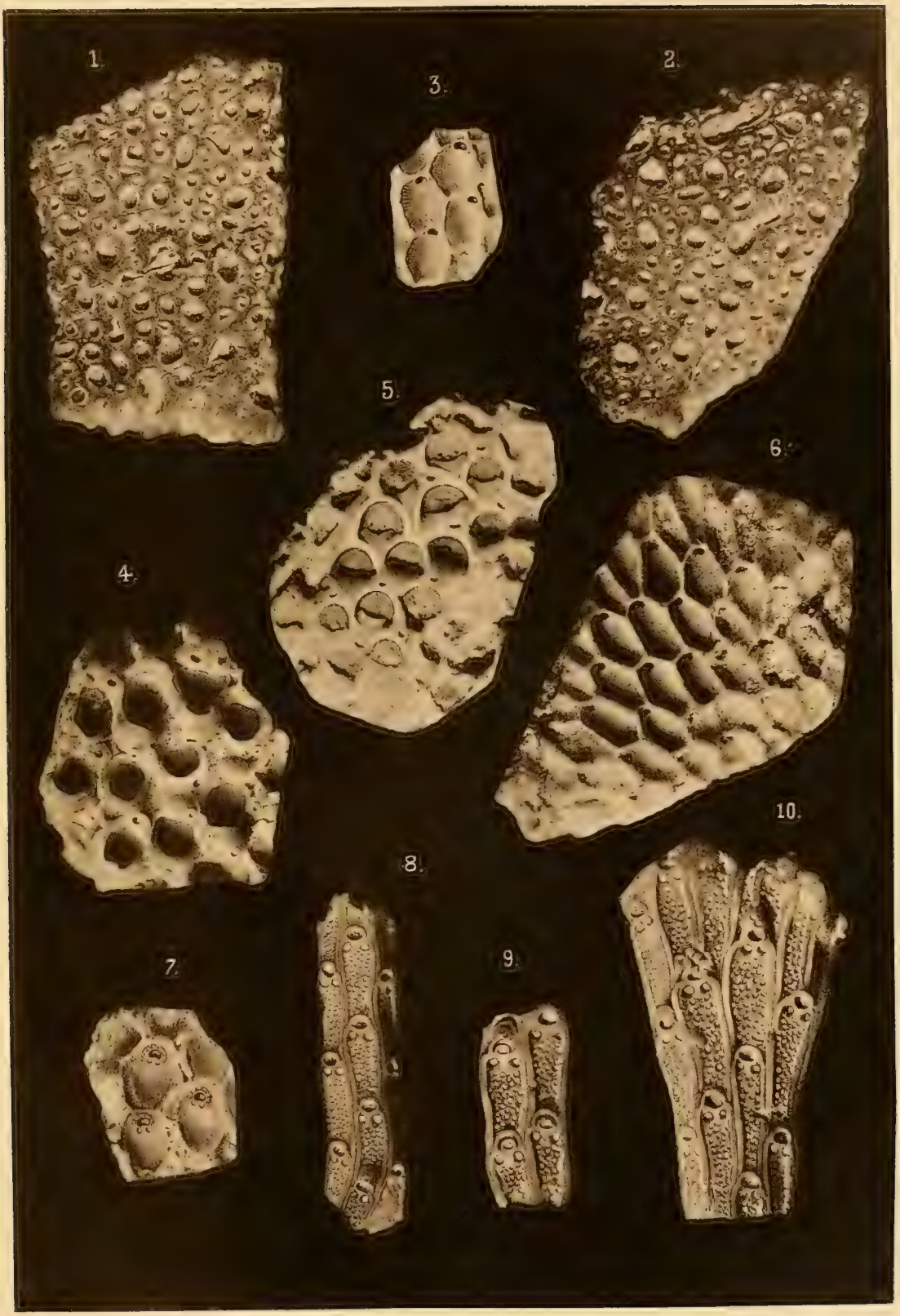
Reussia scolopendroides Presl. 129. 144.
Rhagasostoma Kosch. 111. *29.
— cingens Kosch. 3. *31.
— circumvallatum Kosch. 3. *29.
— hexagonum Kosch. 3. *30.
Rhipidocrinus 237.
Rhopalocoma Salt. 96.
Roemeraster 85.
— asperula St. *85.
Sagenopteris 152.
Salicornaria 11.
Schizolepis 138. 152.
Schizoneura? sp. 149. 152.
— paradoxa Schimp. u. Moug. 118. *134. 144.
Schizoporella Hincks 12. *46.
— cf. biauriculata Rss. sp. 48*.
— bisulca Rss. sp. *49.
— decameron F. A. Röm. sp. *47.
— fissa Kosch. *46.
— Hörnesi Rss. sp. *47.
— insculpa Hincks 13.
— perspicua Kosch. *49.
— Sandbergeri Rss. sp. *48.
— subsquamoidea Kosch. *46.
— tetragona Manz. 9.
Scolecopteris 151.
Scolopendrites Jussieui Goepp. 129.
Scytaster M. u. T. *240.
Selenochlaena 151.
Selenocarpus sp. 152.
Sepia officinalis L. 201. 211. 212. 214.
Sigillaria 251.
— denudata Goepp. 133.
— oculina Blanck. 118. *132. 145.
— rhomboidea Brongn. 133.
— Sternbergi Münst. 133.
Smittia 13.
Smittia Landsborovii Johnst. 7. 13.
Solaster, Forb. *240.
— endeca 240.
— papposus 240.
Solanocrinus Goldf. 167.
— Goldf. em. Walth. *175.
— costatus Zitt. 170.
— costatus Goldf. em. Walth. *172. 183.
— gracilis Walth. *173. 174 *175. 182. 183.
— imperialis Walth. *168. 173. 184. 188.
Speirocarpus Stur 152.
Sphaeraster Qu. 236. 260.
— juvenis Qu. *261.
Sphaerechinus esculentus *237.
Sphaerites Qu. *260.
— annulosus Qu. *260.
— punctatus Qu. *261.
— scutatus Qu. 236. *260.
— tabulatus Qu. *260. 261.
Sphaerococcites? distans Sandb. 150.
Sphallopteris 144.
Sphalmopteris 144.
Sphenopteris 125.
— myriophyllum Brongn. 144.
— Palmetta Brongn. 127.
Spirangium Schimp. 152.
— regularis Schimp. 145.
Spirula 212.
Steganoporella Smitt 7. *31.
— bifoveolata Heller sp. *32.
— discrepans Kosch. *32.
— elegans. M.-Edw. sp. 3. *33.
— magnilabris 7.
— Neozelanica 7.
— similis Kosch. 3. *34.
— Smittii 7.
Stellaster Gray *241. 247.
Stellaster Childreni Gray 242.
Stellonia Forbes. Nardo 239.
Stenaster pulchellus Bill. 87.
— Salteri Bill. 87.
Stichoporina Stol. *64.
— crassilabris Kosch. 3. *66.
— protecta Kosch. 3. *65.
— simplex Kosch. *64.
Strobilites laricoides Schimp. u. Moug. 145.
Swedenborgia sp. 152.
Taeniaster Billings 78. 83.
Taeniopteris 147. 151.
— ambigua Blanck. 119. *131. 144.
— coriacea Goepp. 132.
— multinervia Weiss 132.
Taxites 149.
— vicentina Mass. 149.
Taxodites sp. 152.
— Saxolympia Zigno 150.
Temskya 151.
Termes Hageni Goldf. 106.
— incertus Kl. *104.
— parvulus Kl. *106.
Thamnopteris Schimp. 146. 151.
— micropeltis Schimp. 144.
— vogesiaca Schimp. 118. *132. 147.
Thaumatopteris sp. 152.
Thinnfeldia sp. 152.
Thuyites sp. 152.
Trichopitys 152.
Tropidaster Forbes •85. 88. 90. 94.
Tubicaulis Cotta 151.
Tubucellaria 11.
Tylodendron Weiss 136.
Ullmannia 151.
— Bronni Goepp. 149.
— frumentaria v. Sternb. 149.
— Geinitzi Heer 149.
Umbonula Hincks 13. *58.
— cyrtoporoides Kosch. 9. *59.

Umbonula excentrica Rss. sp. *58.
— margaritata Kosch. *59.
Unio 211.
Uraster Gaveyi Forb. 95.
Vincularia 10.
— cucculata Rss. 33.
— geometrica Rss. 25.
— Haidingeri Rss. 33.
Voltzia 152.
— acutifolia Schimp. u. Moug. 135. 145.
— Boekhiana Heer 149.
— elegans Brongn. 135. 145.
Voltzia Foetterlei Stur 142. 150.
— heterophylla Brongn. 118. 119. *135. *141. 145. 149. 150.
— heterophylla Bronn 142.
— heterophylla Weiss 135.
— heterophylla var. brevifolia Brongn. 118. 135. 145.
— heterophylla var. typica 145.
— Massalongi Gümb. 149.
— pachyphylla Schimp. 149.
— (Araucarites) Recubariensis Schenk 150.
— rigida Brongn. 145.
Voltzia ? vicentina Gümb. 149.
Walchia 151.
Wriddingtonites sp. 152.
Xenostes margaritatus 86.
— simplex 86.
Xylomites sp. 152.
Yuccites Schimp. u. Moug. 146.
— vogesiacus Schimp. u. Moug. 144. 146.
Zamites 134. 152.
— vogesiacus Schimp. u. Moug. 145.
— Zygopteris 151.

Tafel-Erklärung.

Tafel I (I).

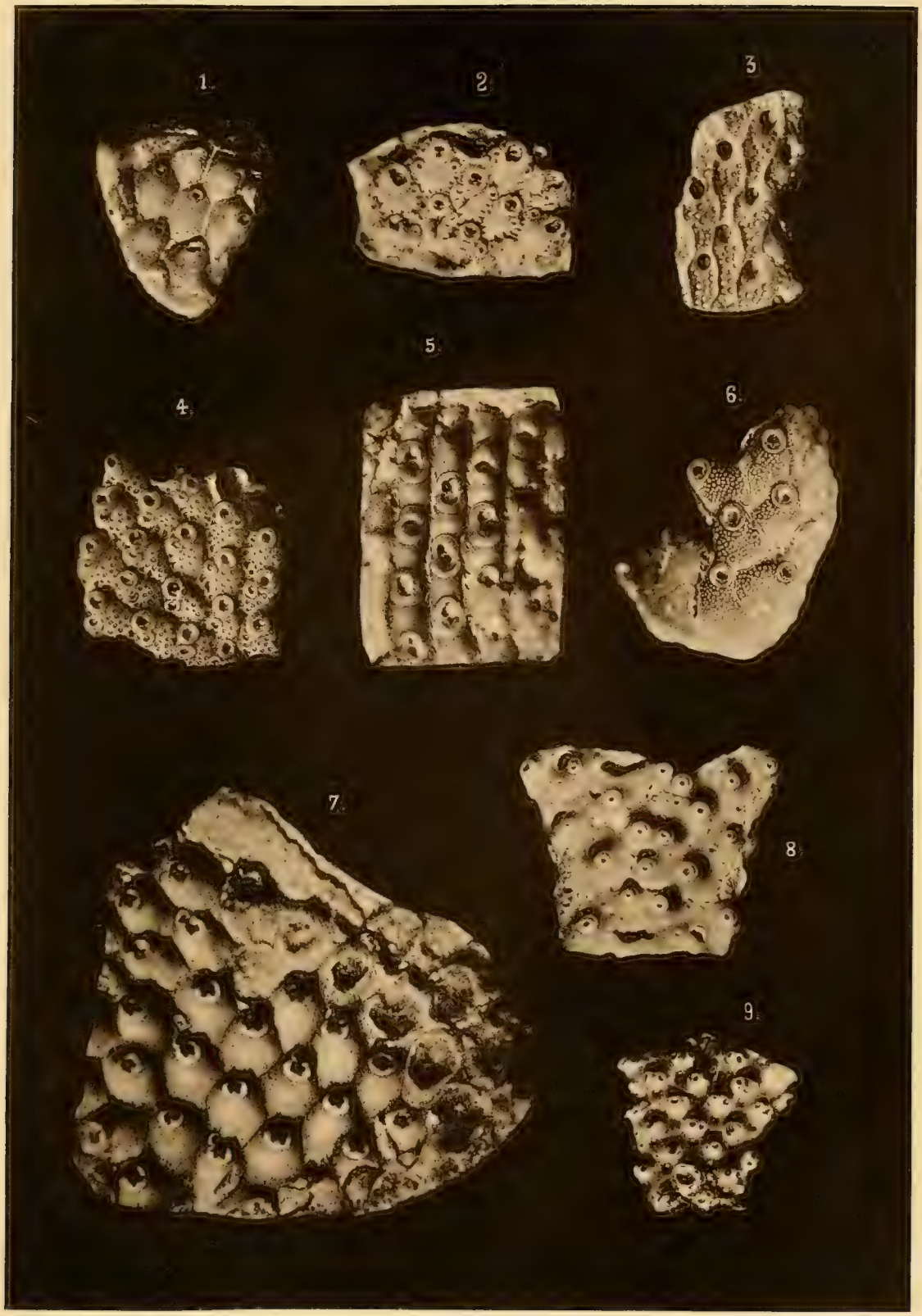
Figur	1, 2.	*Membranipora composita* n. sp.	(17 mal vergr.)	pag. 21.
„	3.	*Cribrilina tenuicostata* n. sp.	„	„ 36.
„	4.	*Membranipora armata* n. sp.	„	„ 20.
„	5.	*Periteichisma umbraculiforme* n. sp.	„	„ 26.
„	6.	*Periteichisma microstomum* n. sp.	„	„ 27.
„	7.	*Periteichisma protectum* n. sp.	„	„ 28.
„	8—10.	*Steganoporella similis* n. sp.	„	„ 34.


1.
3.
2.
5.
6.
4.
10.
8.
7.
9.

Tafel-Erklärung.

Tafel II (II).

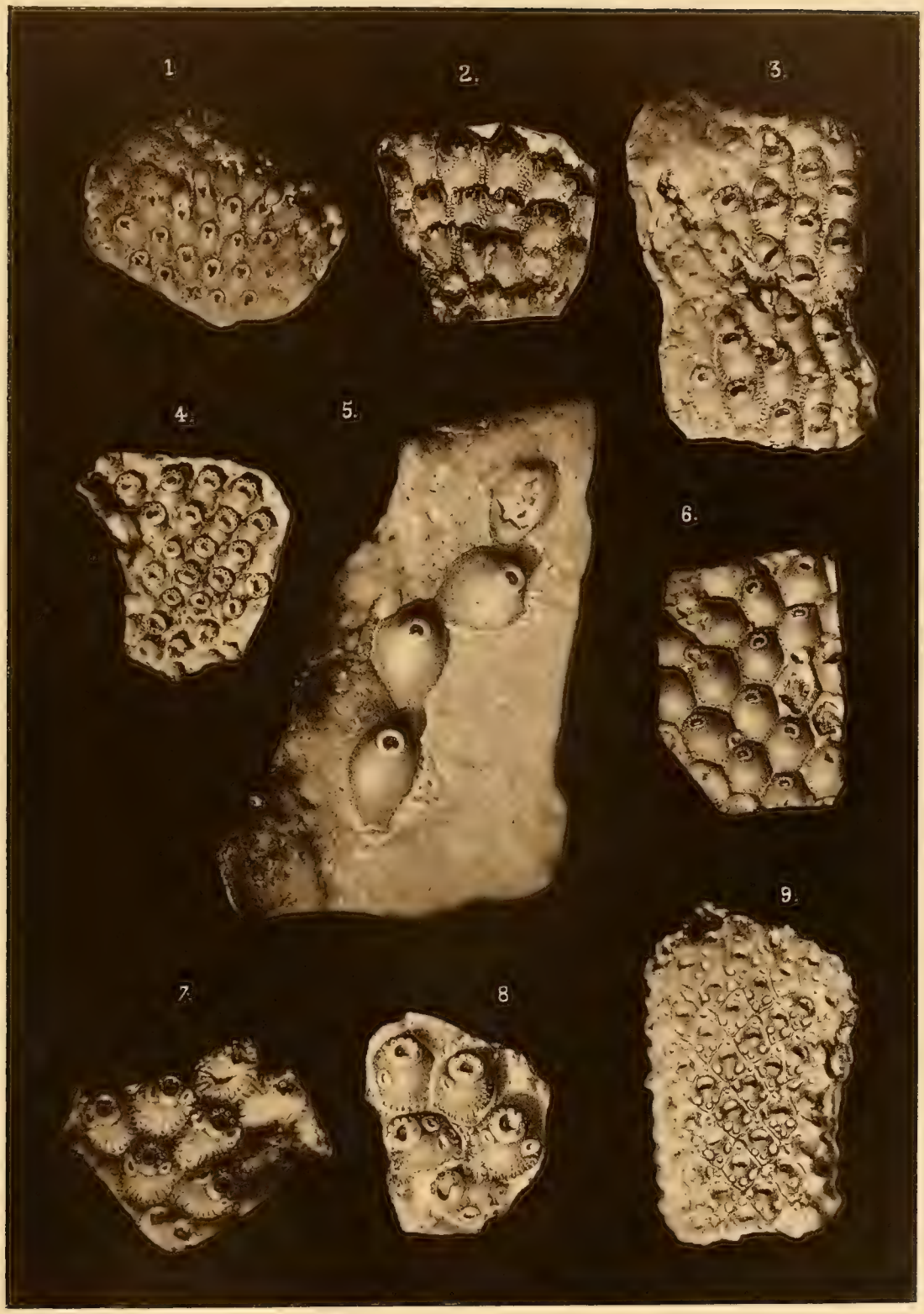
Figur 1. *Schizoporella subsquammoidea* n. sp. (17 mal vergr.) pag. 46.
„ 2. *Pachykraspedon clarum* n. sp. „ „ 43.
„ 3. *? Pachykraspedon Götzreuthense* n. sp. „ „ 45.
„ 4. *Pachykraspedon Zittelii* n. sp. „ „ 43.
„ 5. *Pachykraspedon separatum* n. sp. „ „ 44.
„ 6. *Pachykraspedon lautum* n. sp. „ „ 44.
„ 7. *Mucronella semierecta* n. sp. „ „ 54.
„ 8. *Umbonula margaritata* n. sp. „ „ 59.
„ 9. *Umbonula cyrtoporoides* n. sp. „ „ 59.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

Tafel-Erklärung.

Tafel III (III).

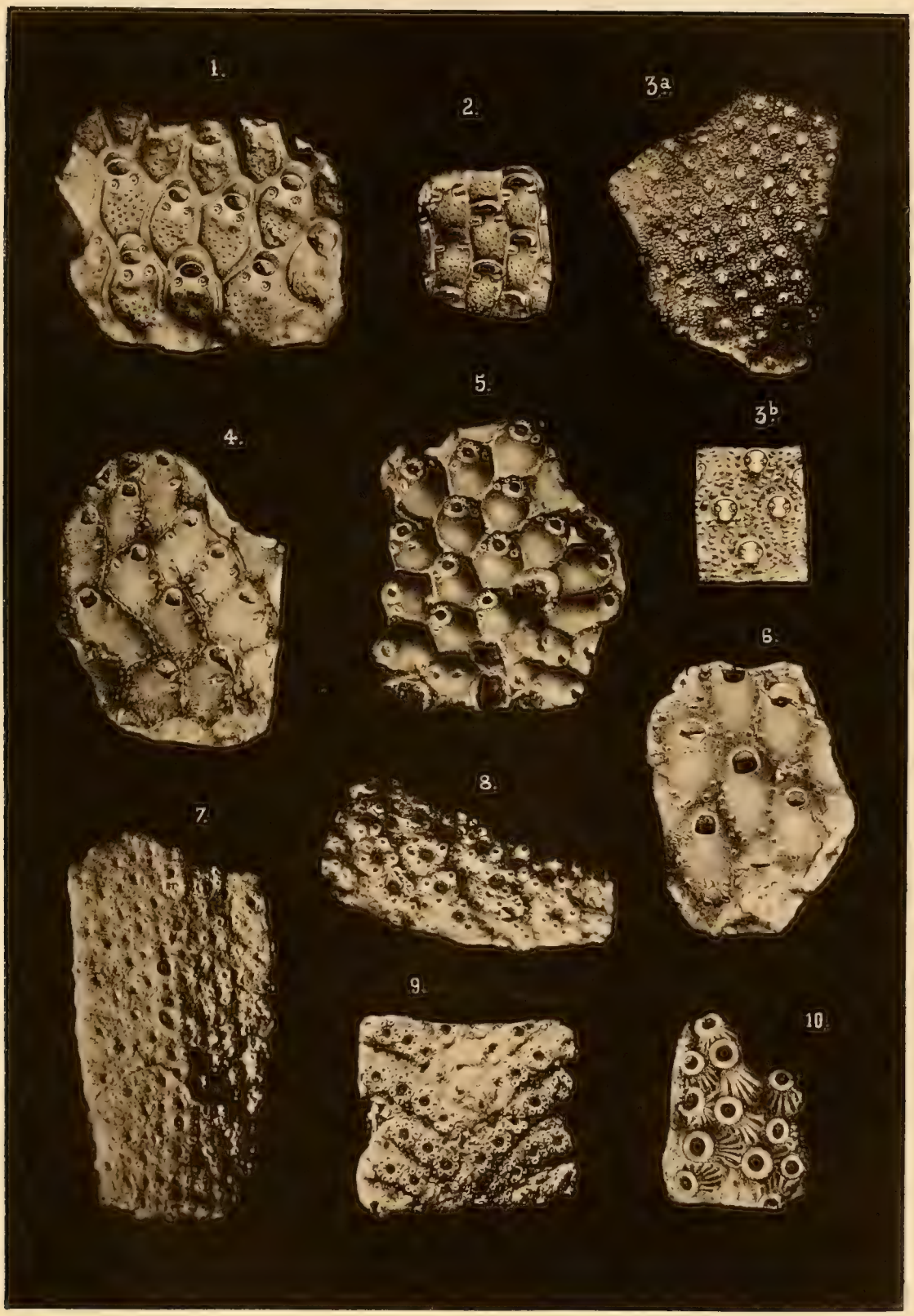
Figur	1.	*? Schizoporella fissa* n. sp.	(17 mal	vergr.)	pag. 46.
„	2.	*Mucronella loricata* n. sp.	„	„	56.
„	3.	*Mucronella Hörnesi* Rss. sp.	„	„	54.
„	4.	*Mucronella cystioides* n. sp.	„	„	53.
„	5.	*Cheilonella gigas* n. sp.	„	„	57.
„	6.	*Mucronella laevigata* n. sp.	„	„	52.
„	7—8.	*Mucronella Beneckei* n. sp.	„	„	55.
„	9.	*Mucronella Sutneri* n. sp.	„	„	57.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

Tafel-Erklärung.

Tafel IV (IV).

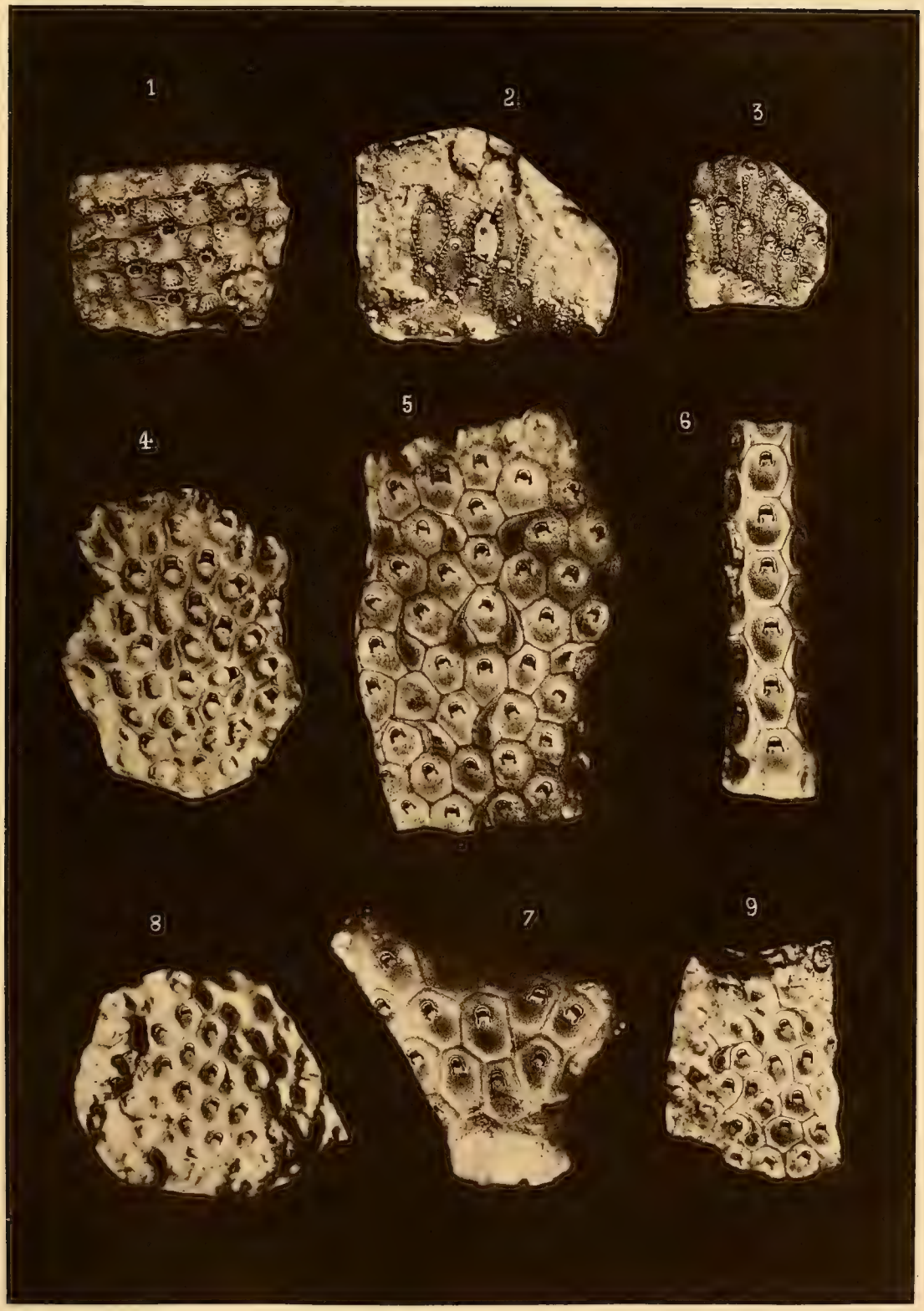
Figur 1. *?Periteichisma lenticulare* n. sp. (17 mal vergr.) pag. 28.
„ 2. *?Steganoporella discrepans* n. sp. „ „ 32.
„ 3. *Schizoporella perspicua* n. sp. „ 49.
(3a 17 mal, 3b 34 mal vergrössert.)
„ 4. *Lepralia Schwageri* n. sp. (17 mal vergr.). „ 50.
„ 5. *?Lepralia mediocris* n. sp. „ „ 51.
„ 6. *Lepralia fistulosa* n. sp. „ „ 50.
„ 7. *Porina coronata* Rss. sp. (10 mal vergr.). „ 42.
„ 8. Dieselbe (17 mal vergr.).
„ 9. Dieselbe (ca. 14 mal vergr.).


1.
2.
3a.
5.
3b.
4.
6.
8.
7.
9.
10.

Tafel-Erklärung.

Tafel V (V).

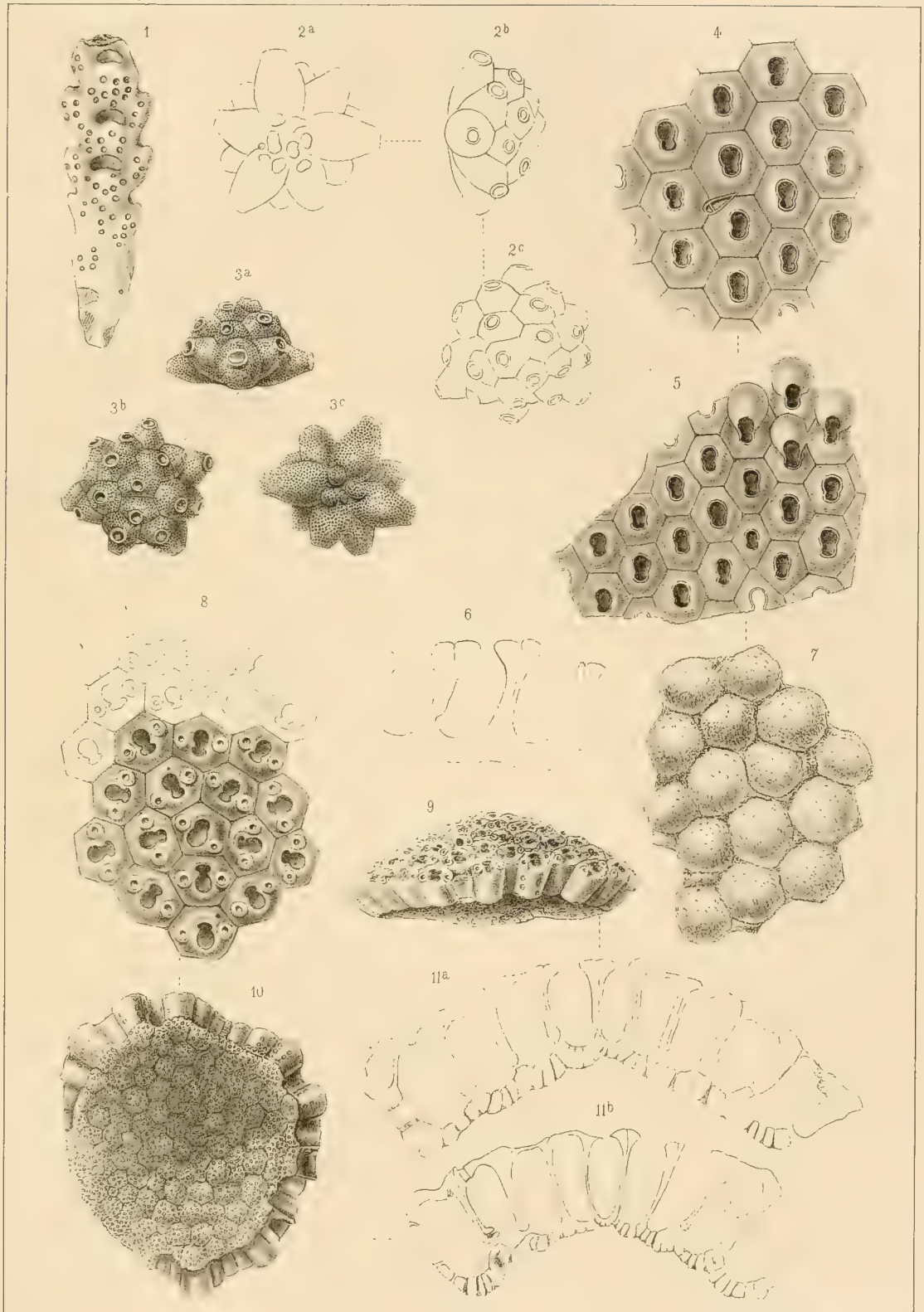
Figur 1.	*Mucronella inhabilis* n. sp.	(17 mal vergr.)	pag.	55.
„ 2.	*Porella Schloenbachii* Rss. sp.	„	„	61.
„ 3.	*Porella tenuis* n. sp.	„	„	60.
„ 4.	*Rhagasostoma cingens* n. sp.	„	„	31.
„ 5—7.	*Rhagasostoma hexagonum* n. sp.	„	„	30.
„ 8—9.	*Rhagasostoma circumvallatum* n. sp.	„	„	29.


1
2
3
4
5
6
8
7
9

Tafel-Erklärung.

Tafel VI (VI).

Fig. 1. *Cyphonella nodosa* n. sp., 11 mal vergrössert pag. 60.
„ 2. 3. *Batopora scrocibulata* n. sp., 11 mal vergrössert „ 63.
„ 4. *Stichoporina simplex* n. sp., 15 „ „ „ 64.
„ 5. Dieselbe mit Ovicellen, 11 „ „
„ 6. Dieselbe. Senkrecht zur Wachsthumsfl. angeschliffen, 15 mal vergrössert.
„ 7. Dieselbe. Unterseite der Colonie, 15 mal vergrössert.
„ 8. *Stichoporina protecta* n. sp., Oberseite der Colonie, 22 mal vergrössert pag. 65.
„ 9. Dieselbe. Seitenansicht, 11 mal vergrössert.
„ 10. Dieselbe. Unterseite der Colonie, 11 mal vergrössert.
„ 11a.b. Dieselbe. Verticale Durchschnitte, 22 mal vergrössert.



Koschinsky ad nat. del. Artist. Anst. von Th. Fischer, Cassel.

Tafel-Erklärung.

Tafel VII (VII.)

Fig. 1. *Stichoporina crassilabris* n. sp., Seitenansicht, 11 mal vergrössert pag. 66.

„ 2. Dieselbe. Oberseite der Colonie, 11 mal vergrössert.

„ 3. Dieselbe. Verticaler Durchschnitt, 22 mal vergrössert.

„ 4. Dieselbe. 2 Zellen in halbschematischer Darstellung.

„ 5. *Kionidella excelsa* n. sp., 11 mal vergrössert pag. 68.

„ 6. Dieselbe. Ein Stück der Oberfläche bei 22 facher Vergrösserung.

„ 7. Dieselbe. Ansicht des offenen Endes der Colonie, 11 mal vergrössert; links unten 2 Colonien in natürlicher Grösse.

„ 8. Dieselbe. Einige Zellen von der Seite gesehen bei 22 facher Vergrösserung. x: Sprossencanal; y: seitl. Verbindungscanäle benachbarter Zellen; z: Pore, welche in einen bläschenartigen Hohlraum am unteren Zellenende führt.

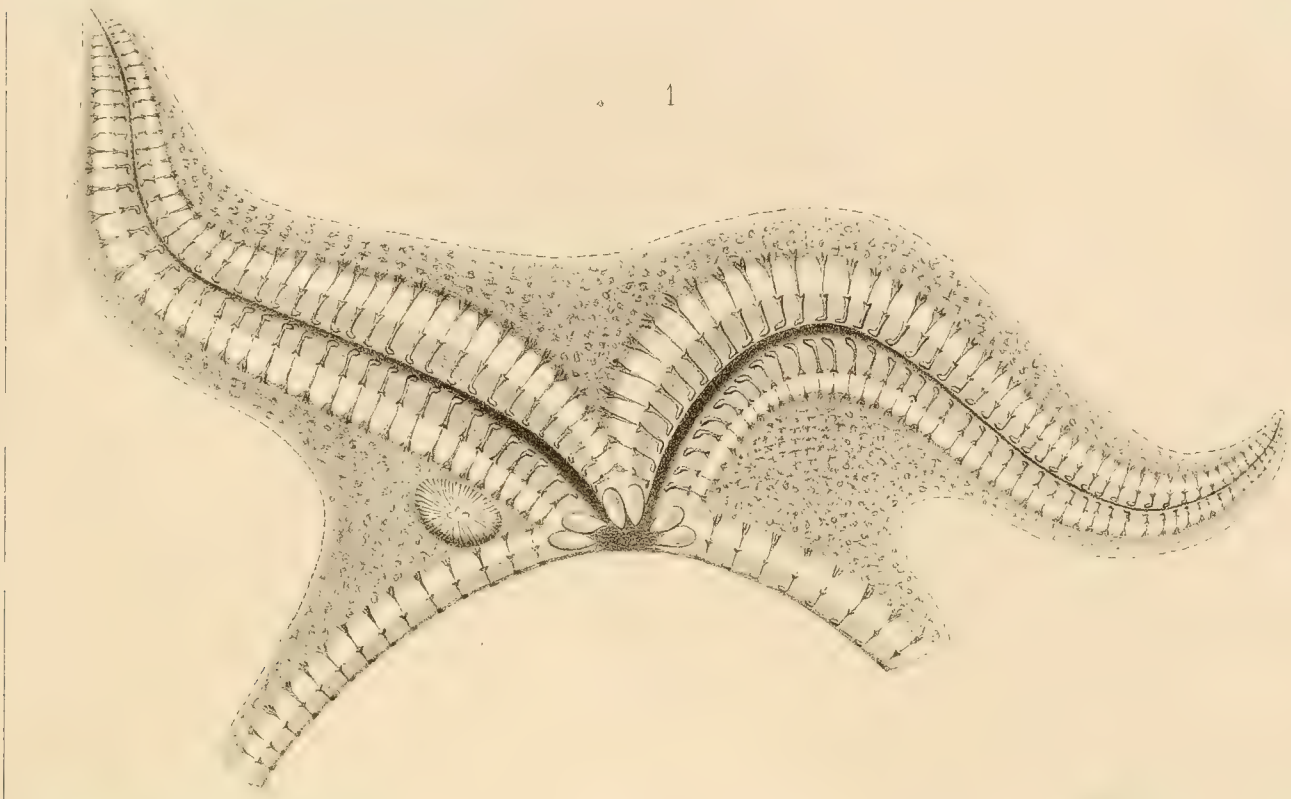
„ 9. Dieselbe. Durchschnitt senkrecht zur Längsaxe der Colonie geführt, 22 mal vergrössert. x, y wie bei voriger; o: Canäle, durch welche die seitl. Verbindungscanäle benachbarter Zellen mit dem centralen Hohlraume der Colonie communiciren.

„ 10. Dieselbe. Durchschnitt in der Richtung der Längsaxe der Colonie geführt. 11 mal vergrössert.

„ 11. Dieselbe. Eine kleine Partie des vorigen bei stärkerer Vergrösserung. p: ein enger Canal, welcher den bläschenartigen Hohlraum am unteren Zellenende (z) mit den eigentlichen Zelleninneren verbindet.

„ 12a—e. Dieselbe. Schliffserie senkrecht zur Längsaxe einiger Zellen. a: wenig unter der Mündung, b: etwa im ersten (oberen) Drittel; c: durch die Mitte; d: etwas unter der Mitte; e: in der Höhe der Sprossencanäle geführt.

„ 13. *Kionidella obliqueseriata* n. sp. pag. 69.
a. Oberfläche einer Colonie 11 mal vergrössert. b. ein Theil derselben bei 22maliger Vergrösserung.

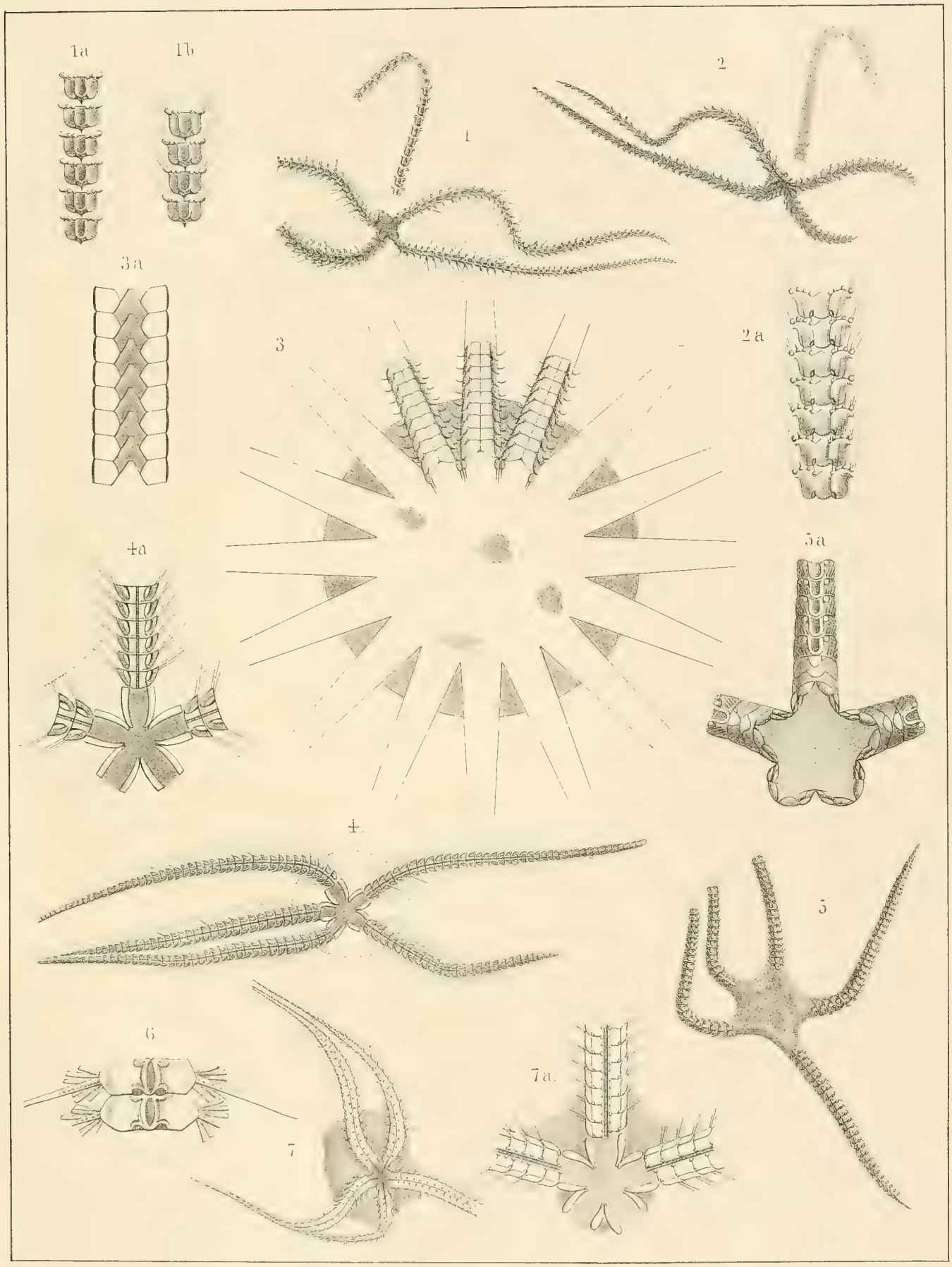


Artist Anst v Th. Fischer, Cassel.

Tafel-Erklärung.

Tafel VIII (I).

Fig. 1.	*Ophiurella primigenia* Stürtz.	D. Kleines Exemplar. Die Scheibe ist nach einem anderen Stück angedeutet, die Stacheln eines Armes sind entfernt worden.
„ 1a.	„ „	D. Vergrössertes Armstück nach Entfernung der Stacheln.
„ 1b.	„ „	D. Vergrössertes Armstück mit Stacheln.
„ 2.	„ „	V. Dasselbe Exemplar wie Fig. 1.
„ 2a.	„ „	V. Vergrösserung nach Fig. 2. Die Abbildung zeigt die Porenstellung und die Tentakelschuppen.
„ 3.	*Helianthaster rhenanus* Roemer.	V. Schematische Darstellung. Veranschaulicht auch die Porenstellung auf dem Aussenrande der Bauchschilder.
„ 3a.	„ „	D. Vergrössertes Armstück.
„ 4.	*Furcaster palaeozoicus* Stürtz.	V. Mittelgrosses Thier. Scheibe und Stacheln der Arme sind nach andern Exemplaren ergänzt.
„ 4a.	„ „	V. Vergrösserte Darstellung. Die ausserhalb der Bauchschilder liegenden Poren erscheinen weiss.
„ 5.	„ „	D. Die Scheibe wurde nach einem anderen Stücke ergänzt.
„ 5a.	„ „	D. Arme und Mitte vergrössert.
„ 6.	*Protaster Miltoni* Salter.	D. Copie, starke Vergrösserung des Originals. Dient zum Vergleiche mit Fig. 5a. bezüglich der Scutella dorsalia.
„ 7.	*Bundenbachia Beneckei* Stürtz.	V.
„ 7a.	„ „	V. Arme und Mitte vergrössert. Die Poren sind auf den Aussenrändern der Ambulacralplatten sichtbar.

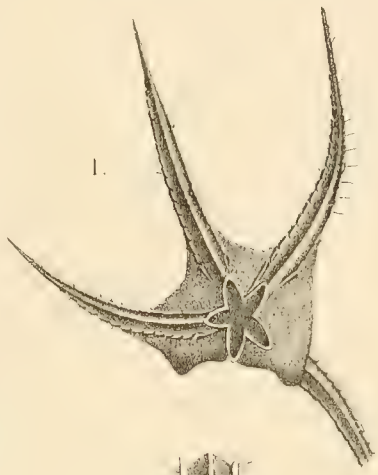


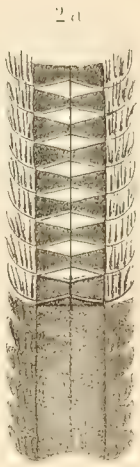
Lith Anst von A Henry in Bonn

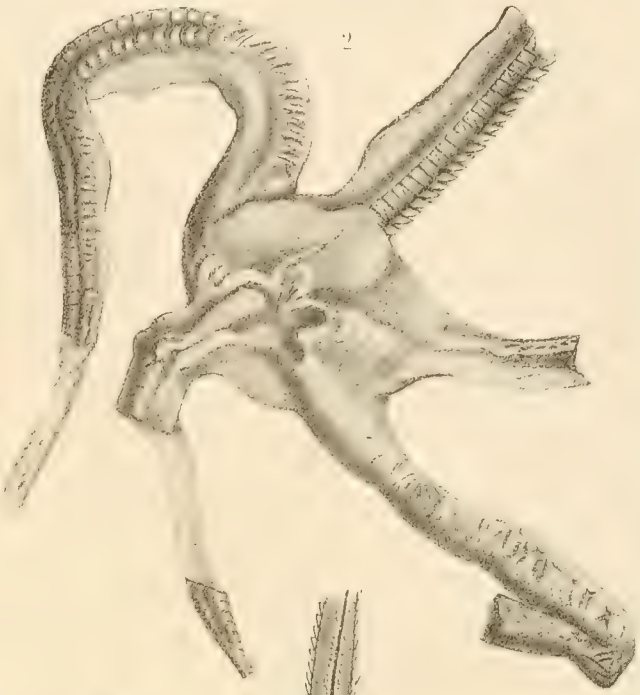
Tafel-Erklärung.

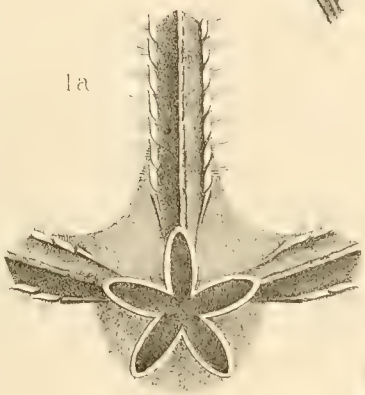
Tafel IX (II).

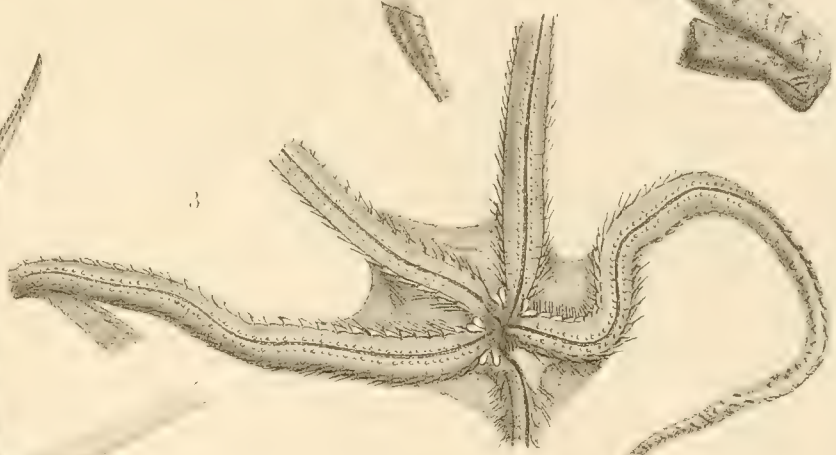
Fig. 1.	*Bundenbachia Beneckei* Stürtz.	D. Ein Arm ist innerhalb der Scheibe unsichtbar.
„ 1 a.	„ „	D. Vergrösserte Darstellung nach Fig. 1.
„ 2.	*Bundenbachia grandis* Stürtz.	D. Der häutige Ueberzug der Arme ist nur theilweise erhalten.
„ 2 a.	„ „	Vergrösserte Darstellung eines Armstückes theilweise mit, theilweise ohne Hautüberzug.
„ 3.	„ „	V. Dasselbe Exemplar wie Fig. 2.
„ 3 a.	„ „	V. Vergrösserung nach Fig. 3. Die Stellung der Poren ist nicht ersichtlich.
„ 4.	*Roemeraster asperula* Stürtz.	D. Das grösste der vorhandenen Exemplare.
„ 4 a.	„ „	D. Vergrösserung nach Fig. 4. Die Lage der Madreporenplatte ist durch M. bezeichnet.
„ 5.	„ „	V. Kleines Exemplar. Die Arme sind derart gedreht, dass ausser der ventralen auch die seitliche und theilweise sogar die dorsale Bedeckung derselben sichtbar ist.
„ 5 a.	„ „	V. Vergrösserter centraler Theil nach anderen Platten.
„ 5 b.	„ „	V. Nach anderen Exemplaren vergrössertes Armstück mit ambulacralen, adambulacralen und Rand-Platten.

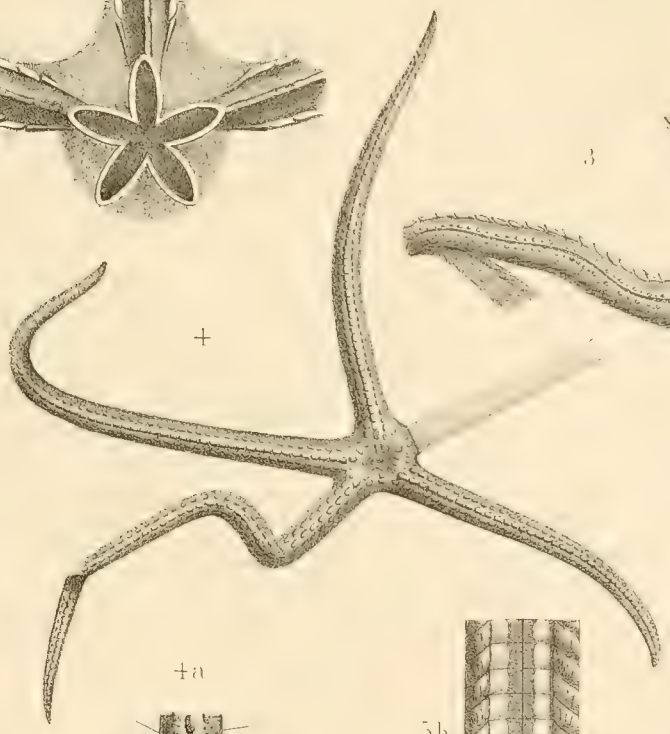

1.

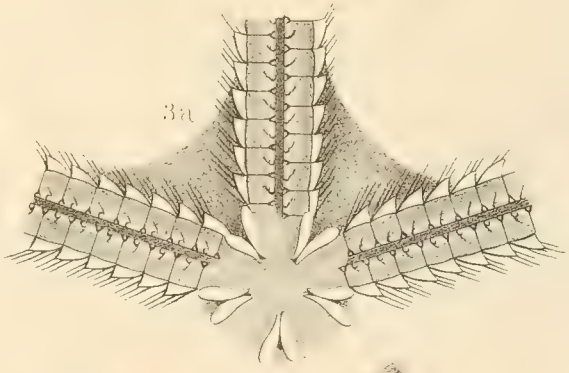

2a

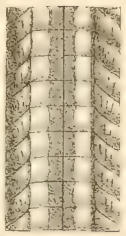

2

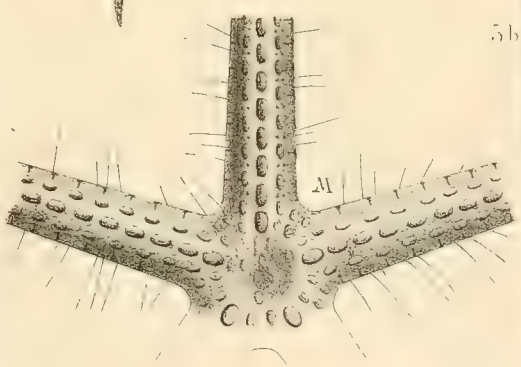

1a

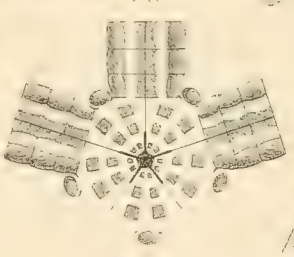

3

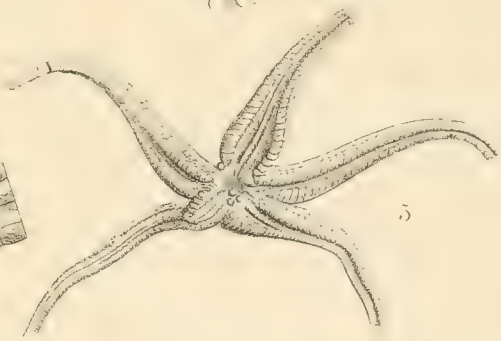

4


3a


5b


4a


5a


5

Lith Anst von A.Henry in Bonn

Tafel-Erklärung.

Tafel X (III).

Fig. 1. *Astropecten Schlüteri* Stürtz. V. Drei Arme, von welchen der mittlere am deutlichsten den Bau zeigt, sind nach links, der vierte nach rechts gerichtet.

„ 1b. „ „ V. Vergrösserte Darstellung des mittleren Arms nach Fig. 1. Die Porenstellung ist ersichtlich.

„ 2. „ „ D. Die andere Seite derselben Platte, wie Fig. 1. Der dort nach rechts gerichtete Arm ist nicht präparirt worden. Die Abbildung zeigt die Bedeckung der Rückenseite und einen Arm von der Bauchseite.

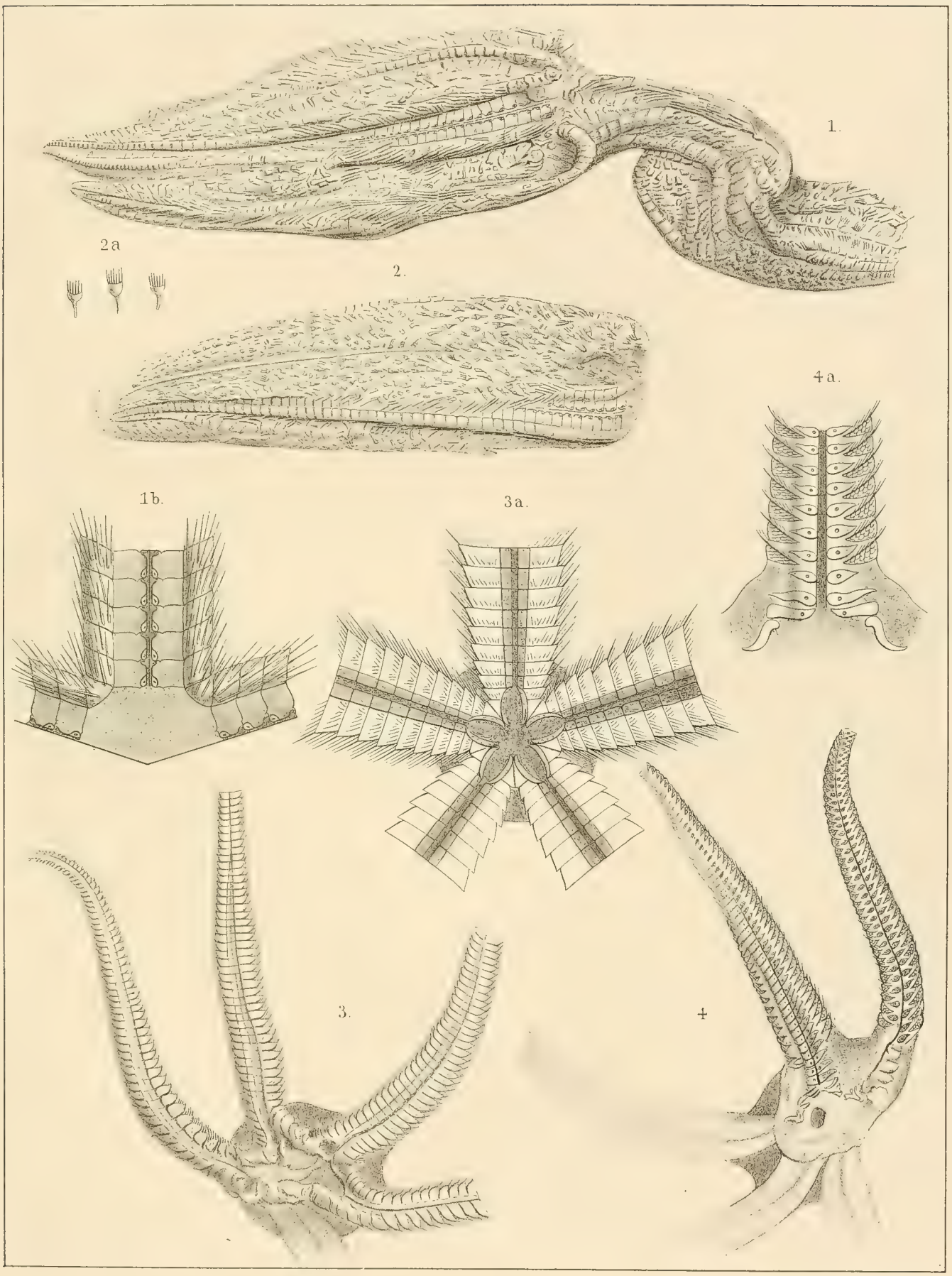
„ 2a. „ „ D. Vergrösserte Paxillen nach Fig. 2.

„ 3. *Palastropecten Zitteli* Stürtz. D.

„ 3a. „ „ D. Vergrösserte schematische Darstellung nach Fig. 3. Die innere Doppelreihe dorsaler Platten ist dunkel dargestellt.

„ 4. „ „ V. Die andere Seite derselben Platte wie Fig. 3.

„ 4a. „ „ V. Schematische Vergrösserung nach Fig. 4.



Lith Anst von A. Henry, in Bonn.

Tafel-Erklärung.

Tafel XI (IV.)

Fig. 1. *Eoluidia Decheni* Stürtz. D. Kleines, nach der Bauchseite stark zusammengezogenes Exemplar mit erhaltener Stachelbedeckung.

„ 1a. „ „ D. Mässig grosses Exemplar ohne Stachelbedeckung.

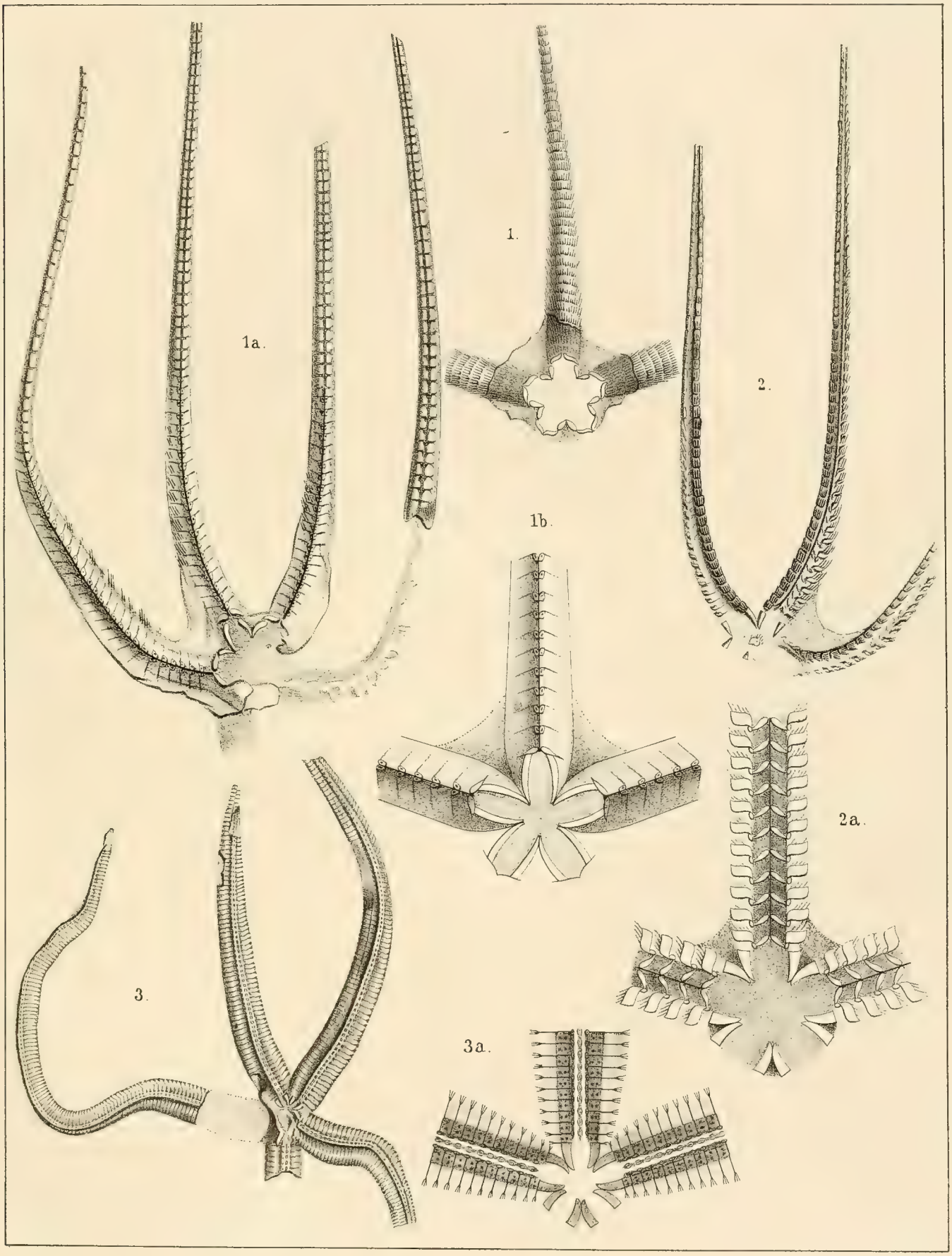
„ 1b. „ „ D. Vergrösserte schematische Darstellung nach Fig. 1 a.

„ 2. „ „ V. Die andere Seite derselben Platte wie Fig. 1 a, jedoch nur theilweise herauspräparirt.

„ 2a. „ „ V. Vergrösserte schematische Darstellung nach Fig. 2.

„ 3. *Protasteracanthion primus* Stürtz. V.

„ 3a. „ „ V. Vergrösserte schematische Darstellung nach Fig. 3. Die Ambulacralfurche ist hell dargestellt; innerhalb derselben liegen die papillenartigen Gebilde. Die dunkelen Ambulacralplatten veranschaulichen die Lage der Poren.



Lith. Anst. von A. Henry in Bonn

Tafel-Erklärung.

Tafel XII (V).

Fig. 1. *Aspidosoma Tischbeinianum* Roemer. D. Mit subcentralem After bei A.

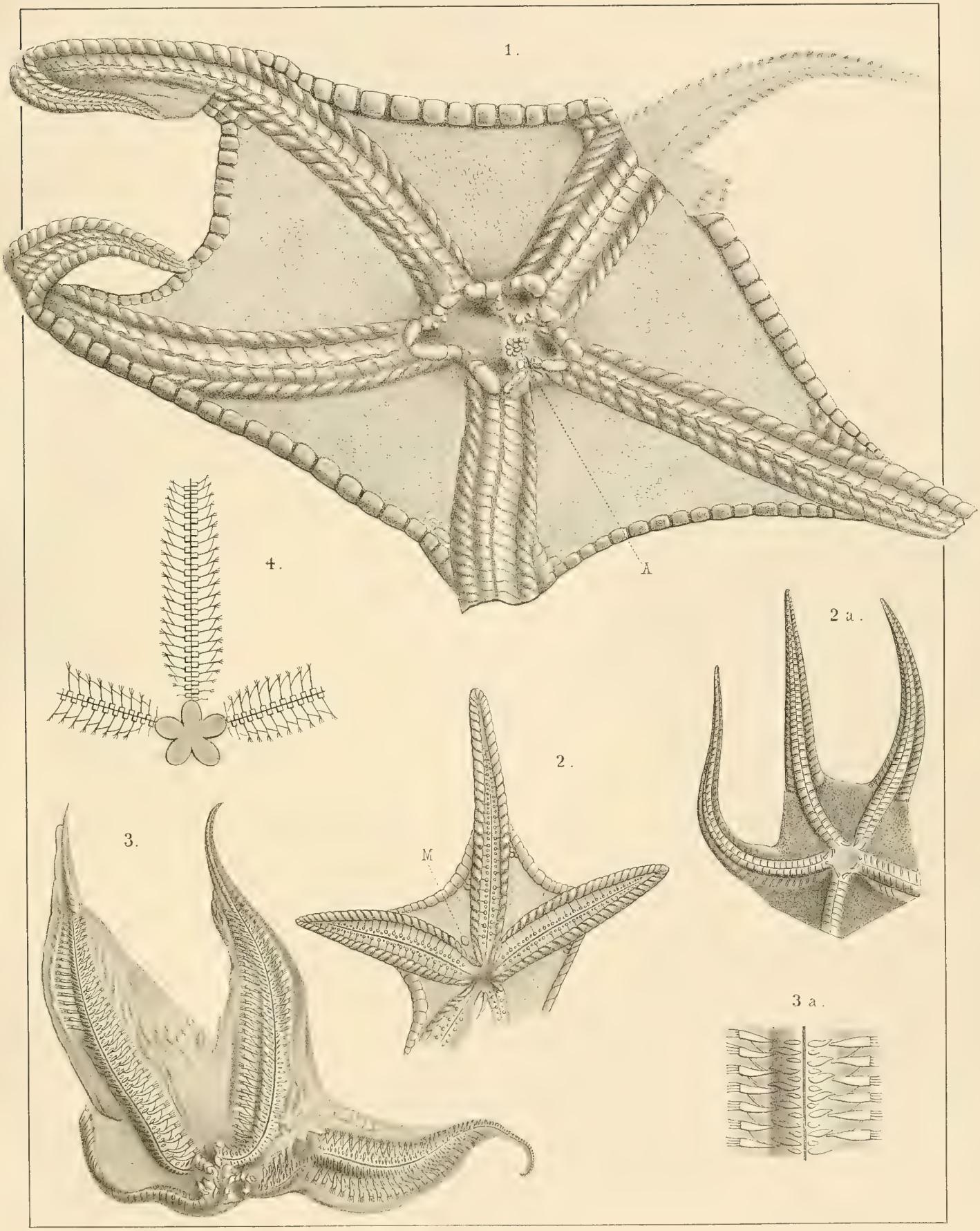
„ 2. „ „ „ V. Ein Exemplar gewöhnlicher Grösse mit Madreporenplatte bei M.

„ 2a. „ „ „ D. Ohne Randtafeln der Scheibe und mit zwei Tafelreihen auf den Armen, soweit dieselben innerhalb der Scheibe liegen.

„ 3. *Loriolaster mirabilis* Stürtz. D. Fragment mit zwei Armen.

„ 3a. „ „ D. Vergrössertes Armstück nach Fig. 3. Durch Contraction des Armes und unvollständige Präparirung ist das Skelet nur theilweise sichtbar.

„ 4. „ „ D. Zur Veranschaulichung des Erhaltung-Zustandes, in welchem sich das Fossil gewöhnlich befindet.

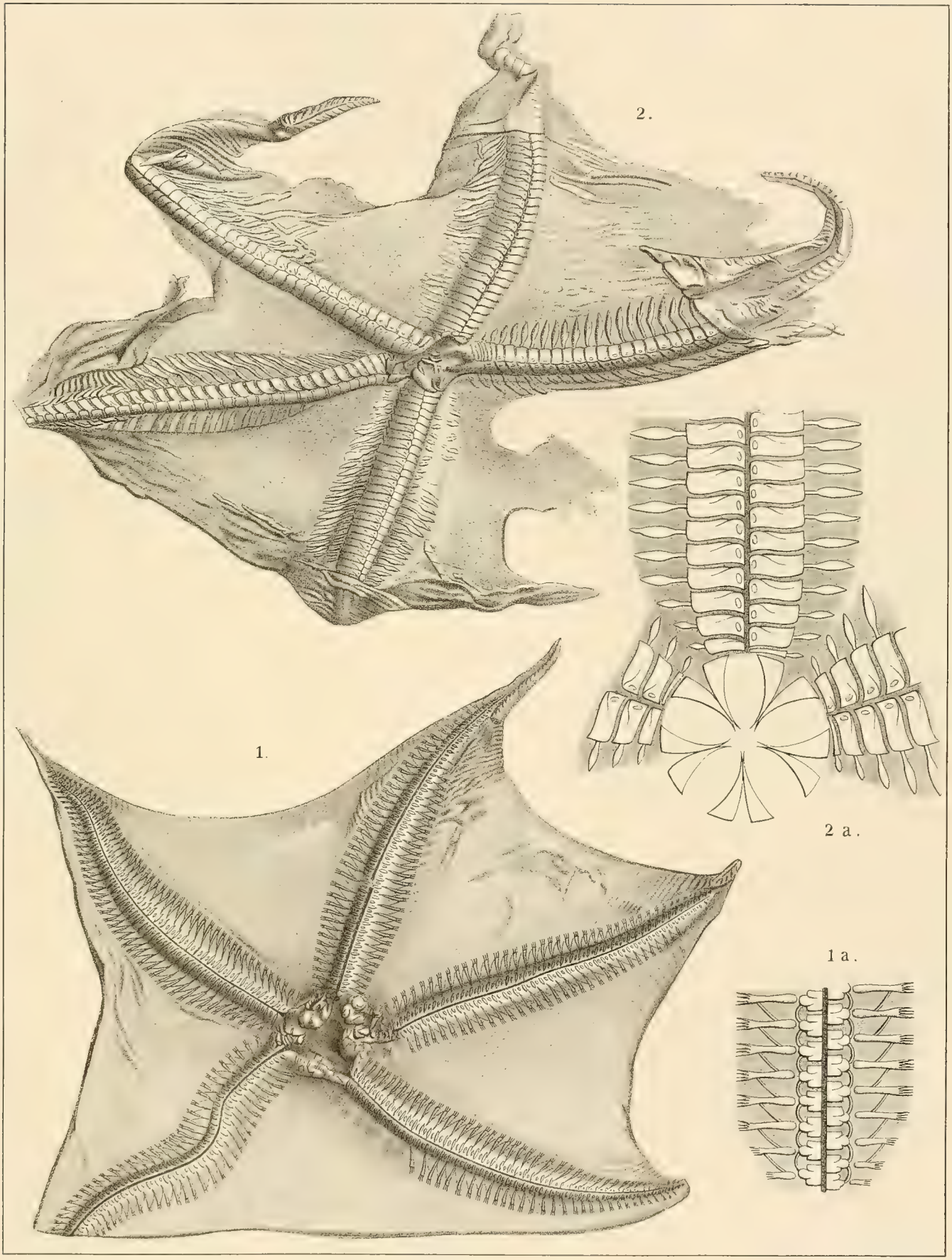


Lith. Inst. v. A. Henry, Bonn.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIII (VI.)

Fig. 1.	*Loriolaster mirabilis* Stürtz.	D. Prachtexemplar.
„ 1a.	„ „	D. Vergrösserte, dem wirklich vorhandenen Bau ziemlich genau entsprechende Darstellung des Armskelets. Nach einem auf der Rückenseite präparirten Arm des Exemplars Fig. 2.
„ 2.	„ „	V. Die Scheibe ist nur theilweise erhalten.
„ 2a.	„ „	V. Vergrösserte schematische Darstellung mit Porenstellung nach Fig. 2.



Lith. Inst. v. A. Henry, Bonn.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIV (VII). Fig. 1.

Fig. 1, *Palasteriscus devonicus* Stürtz. Darstellung in natürlicher Grösse aber in etwas restaurirter Form.

Tafel XIV (VII). Fig. 2—14b.

In den Figuren 2, 3, 4, 12 und 13 bedeutet: M. Mediastinalfeld, Sc. Scapularfeld, E. Externomedianfeld, I. Internomedianfeld, A. Analfeld. Die Feldesgrenzen sind durch kleine punktirte Querstriche angedeutet.

Fig. 2 und 3, *Etoblattina Steinbachensis* Kliver, in nat. Grösse. (S. 100 bis 104.)
a und a, Stelle des Zwischenscheitels.
b, Grenze zwischen convexen und concaven Adern im Mediastinalfeld.
c und c, Desgleichen im Internomedianfeld.

Fig. 4, Fragment eines Blattenflügels Gattung *Anthracoblattina* in nat. Grösse. (S. 104.)

Fig. 5, *Termes incertus* Kliver, in doppelter Grösse. (S. 104.)

Fig. 6, *Termes parvulus* Kliver, in doppelter Grösse. (S. 106.)

Fig. 7, *Dictyoneura gracilis* Kliver, in nat. Grösse. Hinterflügel. (S. 107.)

Fig. 8, *Dictyoneura gracilis* Kliver, in nat. Grösse. Vorderflügel. (S. 107.)

Fig. 9, *Acridites Goldenbergi* Kliver, in nat. Grösse. (S. 108.)

Fig. 10, Insektenrest in doppelter Grösse. (S. 109.)

Fig. 11, Arthropodenrest *(? Geraphrynus)* in nat. Grösse. (S. 110.)

Fig. 12, *Anthracoblattina Wagneri* Kliver, in nat. Grösse. (S. 113. 114.)

Fig. 12a, *Anthracoblattina Wagneri* Kliver, in doppelter Grösse.

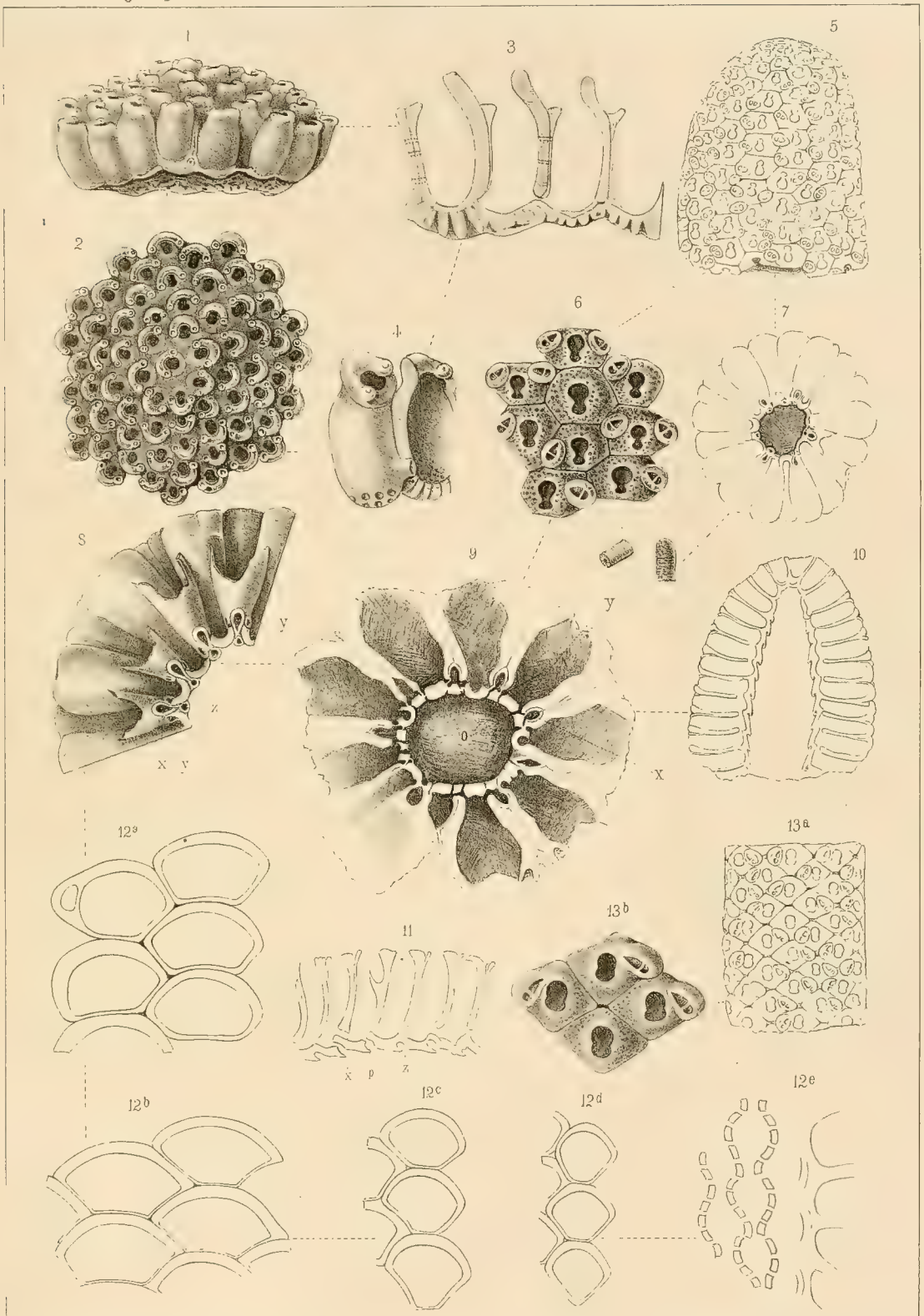
Fig. 13, Abdruck eines fraglichen Insectenflügels in nat. Grösse. (S. 113. 114.)

Fig. 13a, Derselbe Abdruck in doppelter Grösse.

Fig. 14, Arthropodenrest in nat. Grösse. (S. 112.)
a, isolirte Bruchstücke desselben.

Fig. 14a, Derselbe Rest in doppelter Grösse.

Fig. 14b, Der hintere Theil desselben Restes in zehnfacher Grösse.



Koschinsky ad nat. del. Artist. Anst. von Th. Fischer, Cassel.

Tafel-Erklärung.

Tafel XV.

Neuropteridium Voltzi Brongn. sp. S. 125. Oberer Buntsandstein von Berg bei Flosdorf. (Original im Besitz von Dr. Krantz in Bonn.)

Neuropteridium Voltzi Brgt. sp.

Tafel-Erklärung.

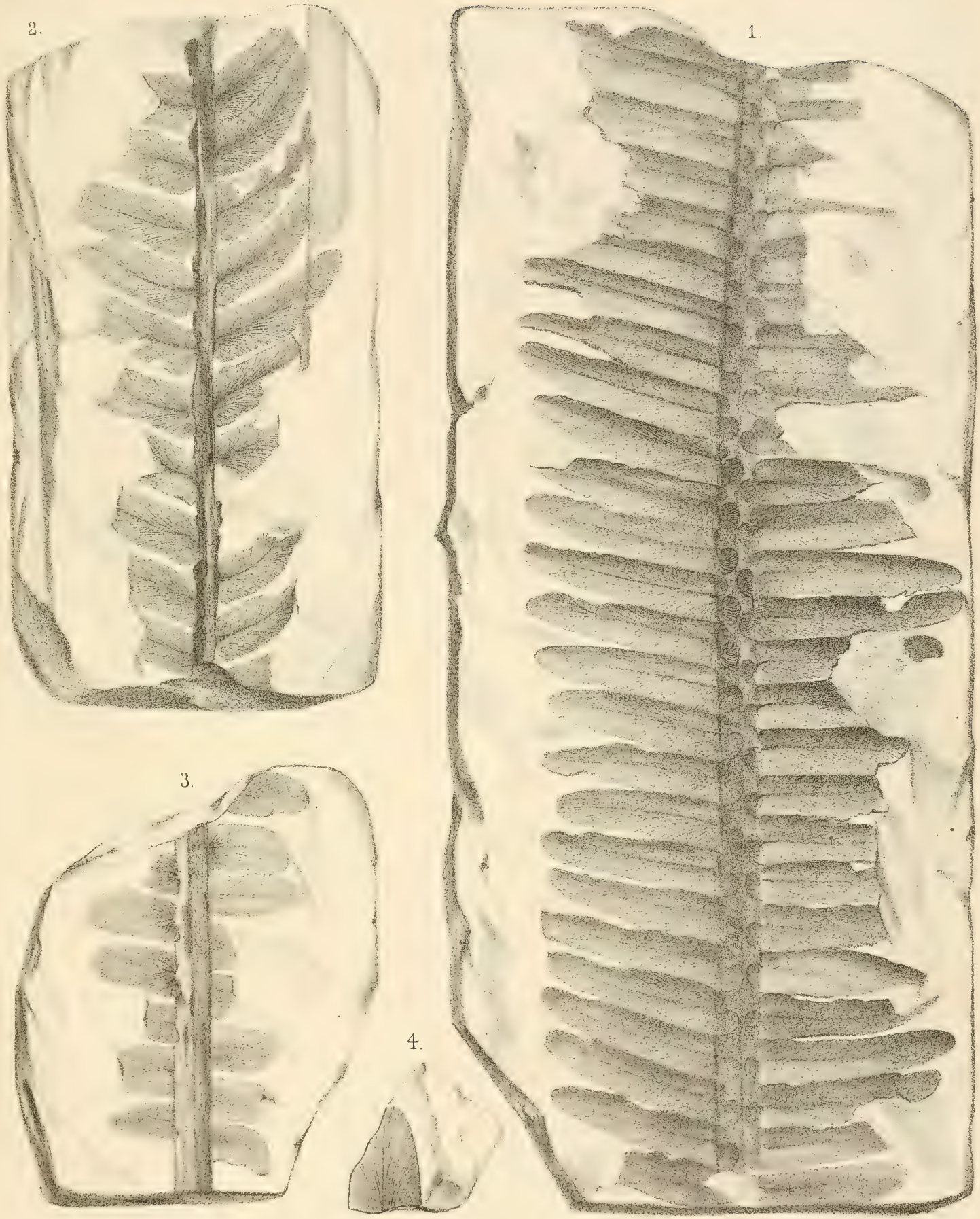
Tafel XVI.

(Die Originale zu Taf. XVI bis XXII sind, wo nichts Besonderes ausdrücklich bemerkt ist, noch im persönlichen Besitz des Verfassers.)

Fig. 1. *Neuropteridium Voltzi* Brongn. sp. S. 125. Abdruck der Blattoberseite. Buntsandstein von Berg bei Flosdorf. (Original im Besitz von Dr. Krantz in Bonn.)

Fig. 2 und 3. Dasselbe. Ansicht der Oberseite des Blattes.

Fig. 4. *Neuropteridium Voltzi* var. *latifolium*. S. 127.



Lith. Anst. v. A. Henry i Bonn.

Neuropteridium Voltzi Brgt. sp.

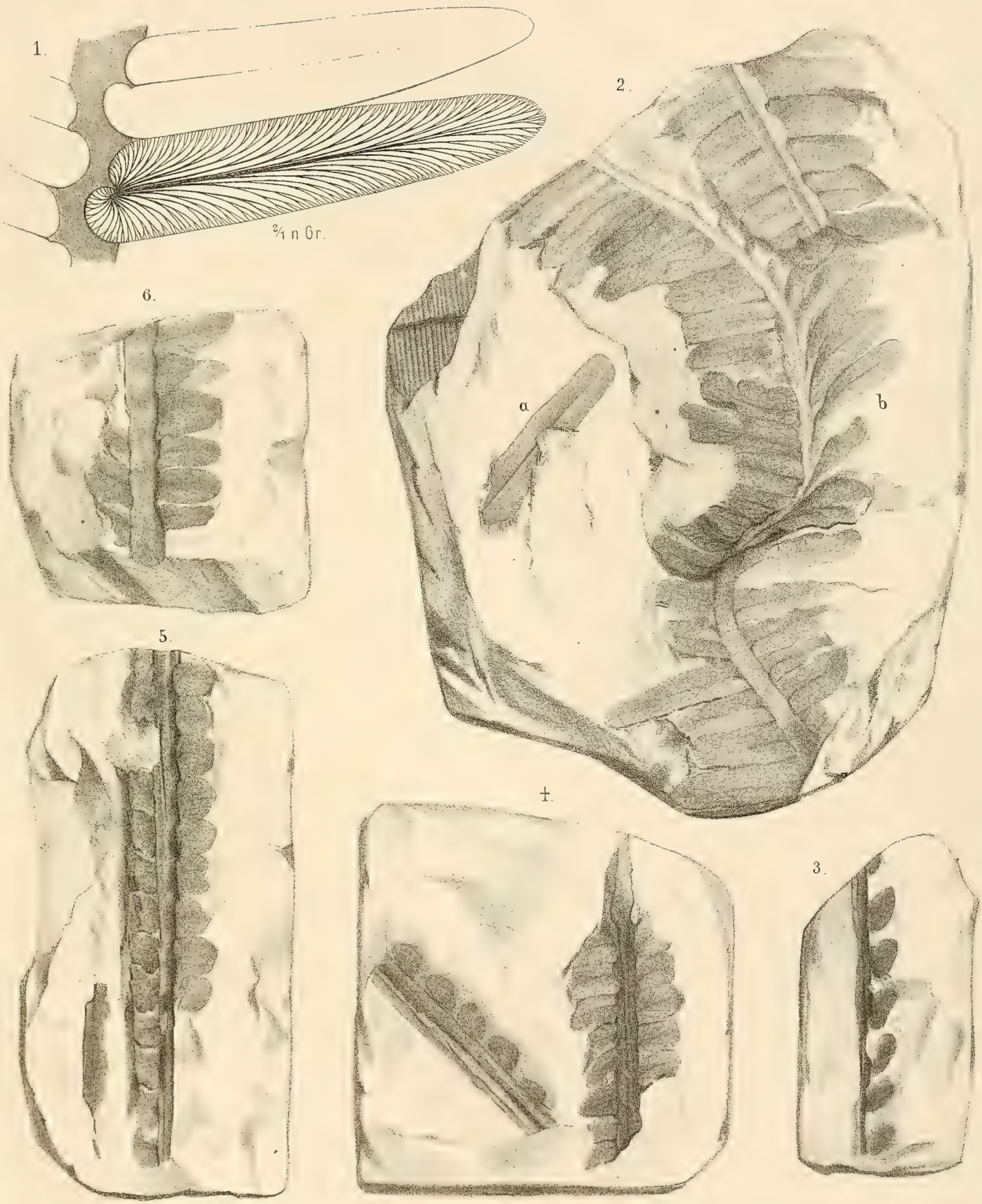
Tafel-Erklärung.

Tafel XVII.

Fig. 1. *Neuropteridium Voltzi* Brongn. sp., zweimal vergrössert.

Fig. 2. Ein Fiederblättchen v. *N. Voltzi* (a), Blatt von *Neuropteridium intermedium* Schimp. et Moug. sp. S. 127 und Knoten von *Equisetum Mougeoti* Brongn. sp. S. 133. Oberer Buntsandstein bei Berg.

Fig. 3—6. *Neuropteridium intermedium.* Schimp. et Moug. sp. S. 127. Buntsandstein bei Berg.



Lith. Anst. von A. Henry, in Bonn

Fig. 1. u. 2 a: Neuropteridium Voltzi Brgt.
Fig. 2 b.–6: Neuropteridium intermedium Schi.

Tafel-Erklärung.

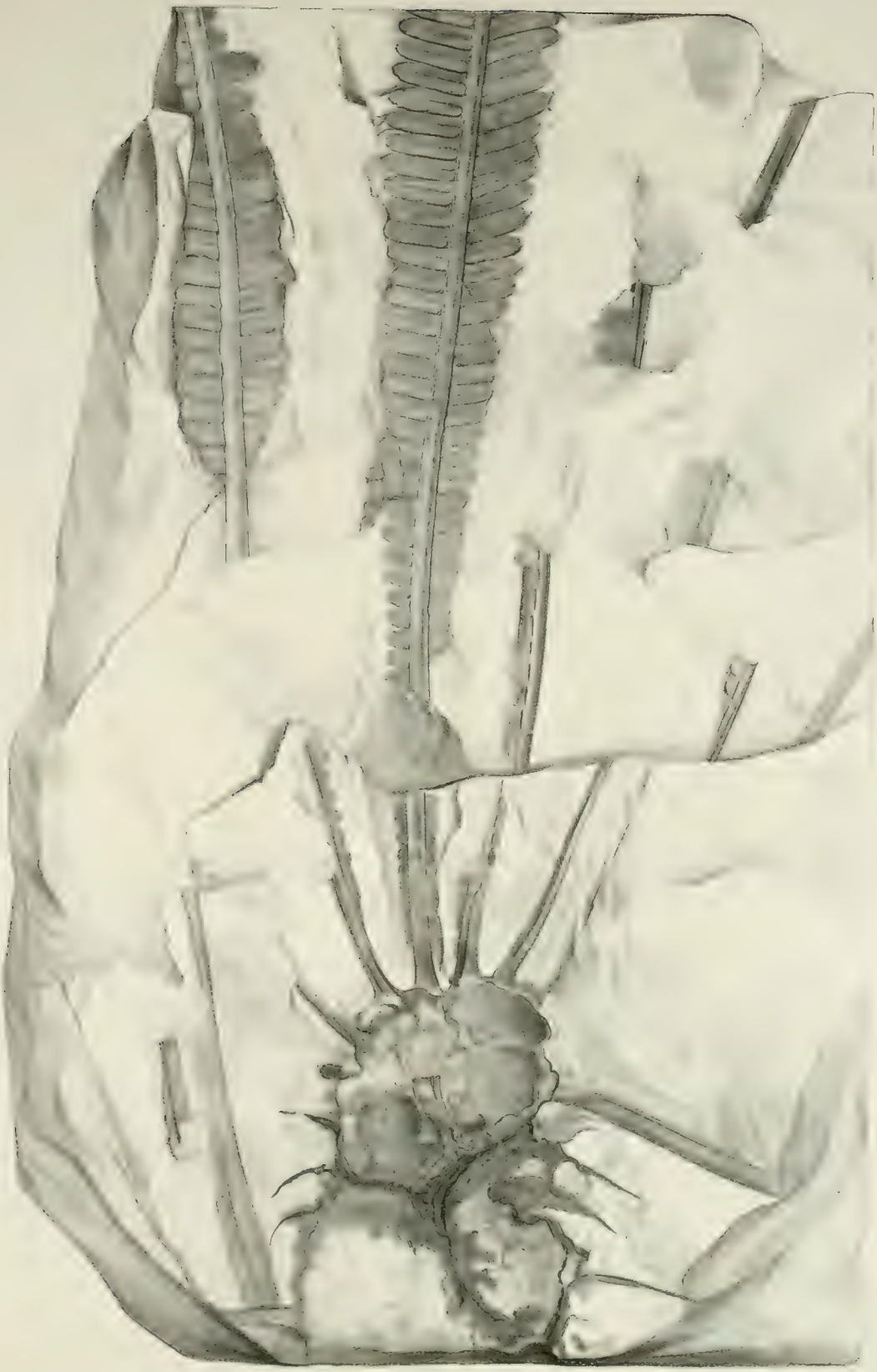
Tafel XVIII.

Neuropteridium intermedium Schimp. et Moug. sp. in $^1/_2$ natürl. Grösse. S. 127. Buntsandstein von Berg bei Flosdorf. (Original in dem Poppelsdorfer Museum.)

½ nat. Gröfse.

Lith. Anst. v. A. Henry in Bonn.

Neuropteridium intermedium. Schi.



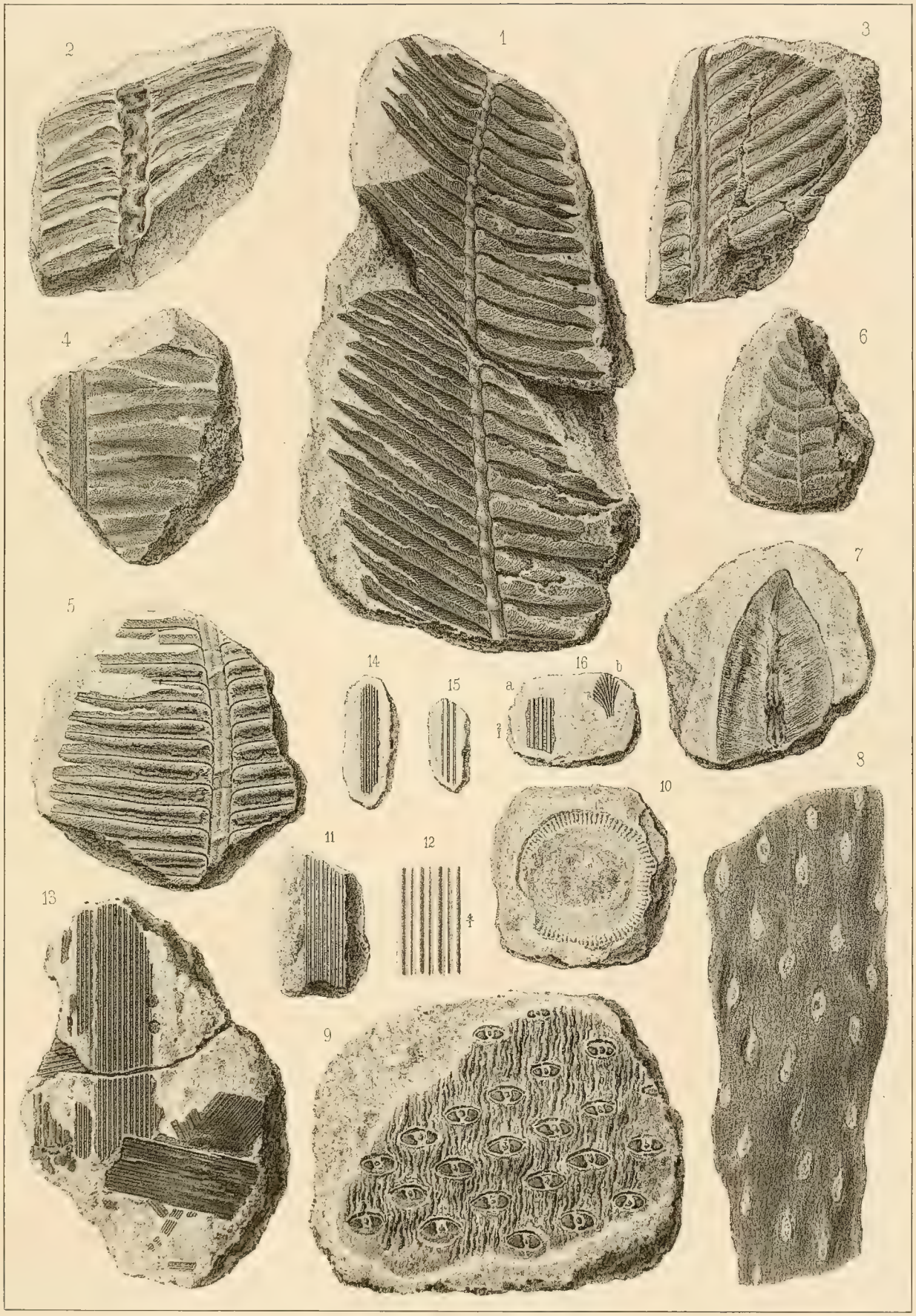
Lith. Anst. v. A. Henry in Bonn.

Neuropteridium intermedium. Schr.

Tafel-Erklärung.

Tafel XX.

Fig. 1—6. *Neuropteridium Bergense* Blanck. S. 129. Oberer Buntsandstein von Berg.
Fig. 7. *Taeniopteris ambigua* Blanck. S. 131. Oberer Buntsandstein von Berg.
Fig. 8. *Thamnopteris vogesiaca* Schimp.? S. 132. Buntsandstein von Heimbach.
Fig. 9. *Sigillaria oculina* Blanck. S. 132. Buntsandstein von Heimbach.
Fig. 10—16a. *Equisetum Mougeoti* Brongn. sp. S. 133.
Fig. 10. Innere Ansicht des Holzcylinders (Abdruck des Stammsteinkerns). Buntsandstein bei Berg.
Fig. 11. Dasselbe doppelt vergrössert.
Fig. 12. Abdruck einer Gelenkscheidewand, S. 134. Buntsandstein bei Obervlatten.
Fig. 13. Stück aus dem obern Muschelsandstein von Thuir. S. 141.
Fig. 14. Steinkern des Stammes, Linguladolomit bei Bürvenich. S. 141.
Fig. 15. Gegenstück des vorigen. Abdruck des Steinkernes. Ebendaher.
Fig. 16. a. *Equisetum Mougeoti.* b. Fiederfragment einer Neuropteridee. S. 141. Das Ganze zweimal vergrössert. Oberster Muschelkalk von Wollersheim.

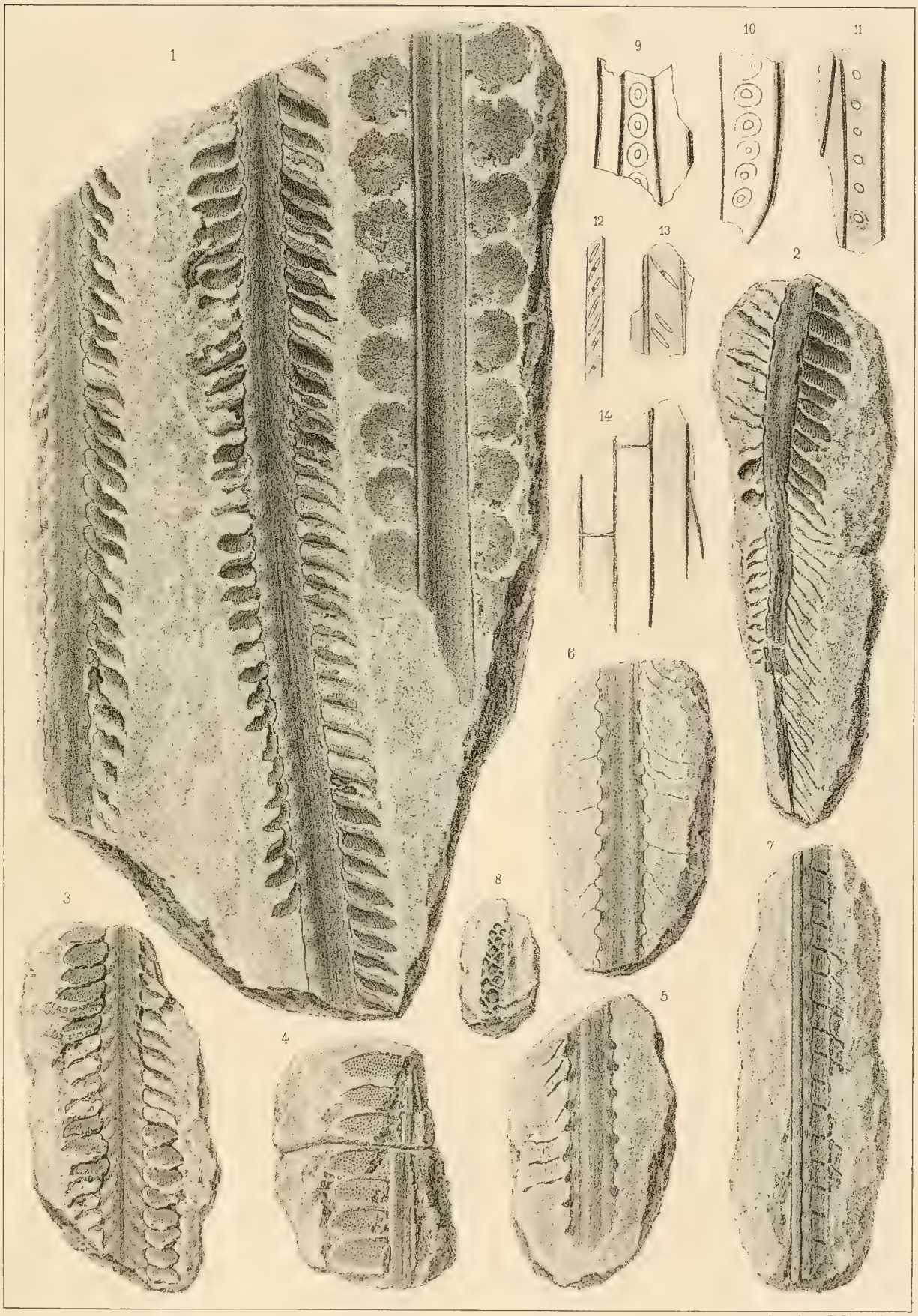


Artist. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXI.

Fig. 1—7. *Crematopteris typica* Schimp. et Moug. S. 129. Buntsandstein von Berg bei Flosdorf.
Fig. 1. Blätter v. *C. typica* zusammen mit *Neuropteridium Voltzi.*
Fig. 4. Blatt mit Abdrücken der Sporen (Sporangienhäufchen) an den Fiedern.
Fig. 5 u. 7. Abdruck der Rhachis.
Fig. 6. Oberseite der Rhachis. Gegenstück zu Fig. 5.
Fig. 8. *Pagiophyllum* cf. *Sandbergeri* Schenk. S. 142. Trochitenkalk bei Thuir.
Fig. 9—14. *Pinites Göppertianus* Schleiden? S. 142. Kohlenstückchen aus dem Linguladolomit bei Bürvenich.
Fig. 9—13. Tracheiden (vergrössert) mit Doppeltüpfeln auf den Radialwänden.
Fig. 14. Harzgefässe.



Artist. Anst. v. Th. Fischer, Cassel

Tafel-Erklärung.

Tafel XXII.

Fig. 1—16. *Pinites? ramosus* Blanck. S. 137. 1—7 nat. Grösse, 8—16 vergr.; 1—6 u. 8—16 aus dem oberen Buntsandstein von Heimbach, 7 aus dem Voltziensandstein von Kerprichhemmersdorf bei Saarlouis.

Fig. 1. Versteinertes Holz mit dünnen Lamellen parallel den Markstrahlen und zahlreichen Astspuren, welche das wellenförmige Aussehen der Lamellen bedingen; das Holz wird umgeben von dem z. Th. sichtbaren Abdruck der Rinde.

Fig. 2. Ast mit vielen Spuren kleiner Zweige, im Radiallängsschnitt gesehen in Folge Abwitterung der oberen Hälfte.

Fig. 3—7. Abdrücke der Rinde mit den meist unregelmässig vertheilten Astnarben.

Fig. 5 u. 6 zeigen noch rinnenförmige Eindrücke der Aeste. Diese traten von rechts her aus der Rinde heraus und sind am Ende der Rinne, da wo sie am tiefsten ist, z. Th. noch erhalten.[1])

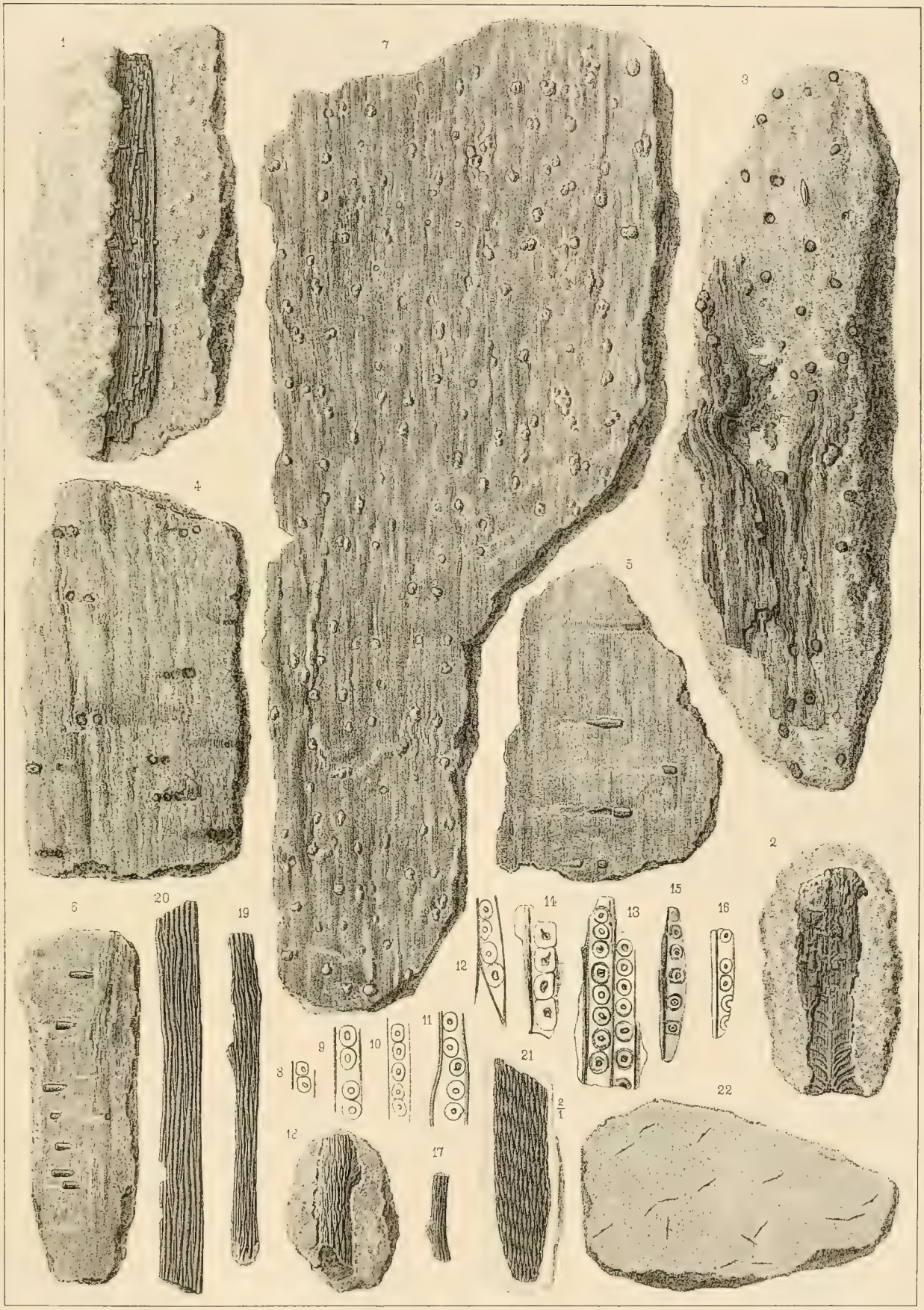
Fig. 8—16. Tracheidenwände mit Tüpfeln.

Fig. 17—20. *Voltzia heterophylla* Brongn. S. 141. Entblätterte Zweige. Oberer Buntsandstein von Heimbach (17—19) und von Oberschneidhausen (20).

Fig. 21. *Palyssya?* sp. Blanck. S. 136. Ast, zweimal vergrössert. Buntsandstein von Obervlatten.

Fig. 22. Dolomitplatte mit kurzen, knotig verdickten Fäden. S. 143. Linguladolomit bei Bürvenich.

[1]) Vergl. ähnliche? Erscheinungen bei *Megaphytum Ilsae* Römer, Palaeont. XIII. t. 35 f. 4 = *Ilsaephytum Kayseri* Weiss. Jahrb. d. k. pr. geol. Land. 1884. t. VI. f. 2.



Artist. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

Erklärung der Tafeln.

Taf. XXIII.

Fig. 1. *Millericrinus nobilis* von Kelheim. Münchener Museum, nat. Grösse. Der Stiel liegt im Original fast gerade. Die grossen Zahlen (I, II, III, IV, V) bezeichnen die Lage der Hauptarme, die kleinen Zahlen (I, II, III, IV, V) die Lage der Gabelarme.

Fig. 2. Schema des Kelchbaues von *M. nobilis*, durch Anätzen des Kelches sichtbar gemacht.

Fig. 2a. Obere Gelenkfläche des Radiale III (Axillare) von *M. nobilis*.

1.
I
II
III
IV
V
2.
2a.

Erklärung der Tafeln.

Taf. XXIV.

Fig. 1. *Pentacrinus Sigmaringensis* von Sotzenhausen. Münchener Museum, nat. Grösse. Krone aus zwei Stücken zusammengestellt; links unten liegt ein Armstück von *M.* cf. *mespiliformis.*

Fig. 2. Radialia III (Axillaria) von artikulaten Crinoiden. Copien, meist vergrössert. 2a. *Eugeniacrinus Deslongchampsi.* 2b. *Cotylecrinus docens.* 2c. *Apiocrinus Parkinsoni.* 2d. *A. elegans.* 2e. *A. polycyphus.* 2f. *Pentacrinus Wyville Thomsoni.* 2g. *Encrinus liliiformis.*

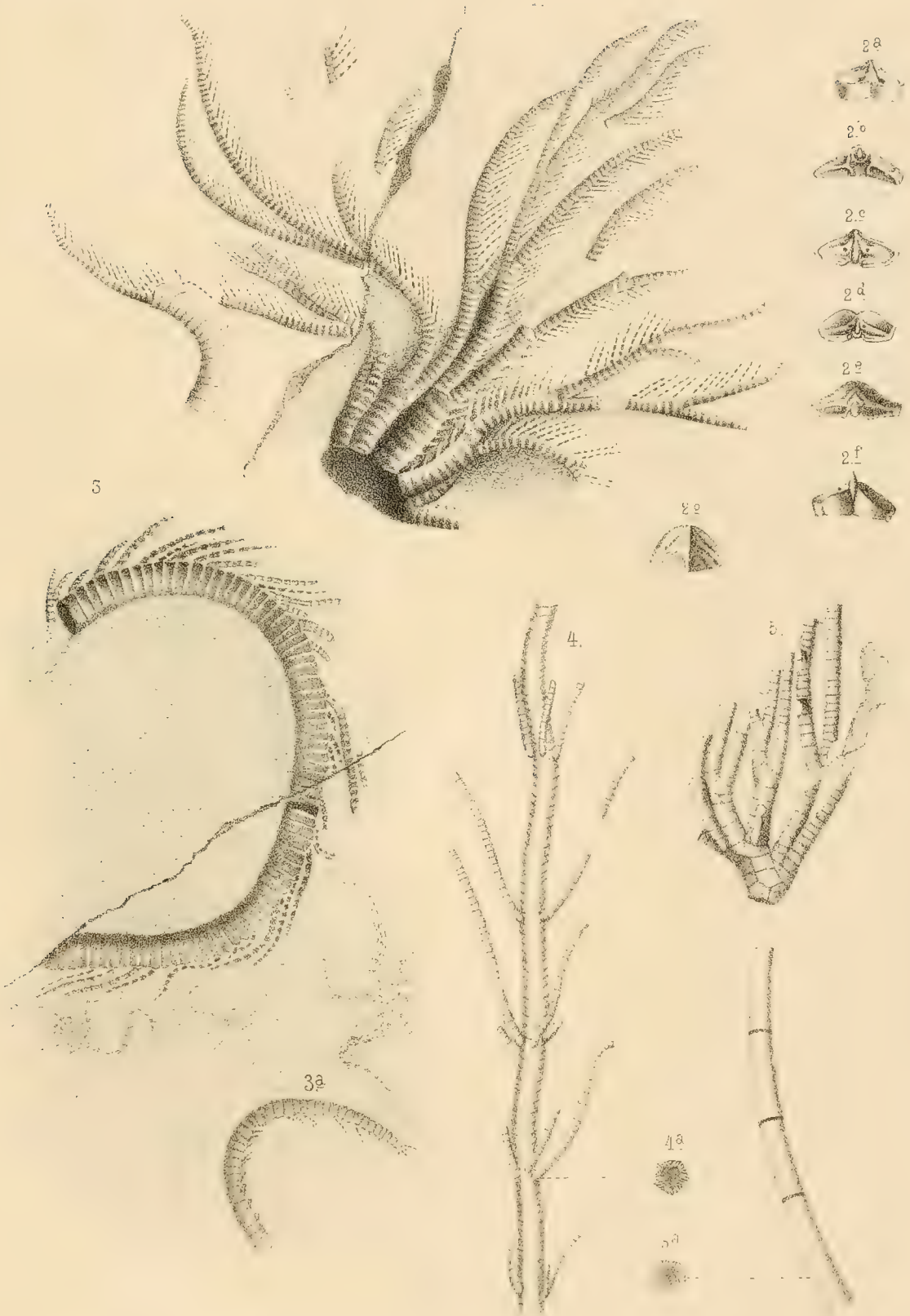
Fig. 3. *Millericrinus* cf. *mespiliformis.* Münchener Museum, nat. Grösse. Armstück mit Pinnulabesatz.

Fig. 3a. Endstück desselben Armes? Sotzenhausen.

Fig. 4. *Pentacrinus Sigmaringensis* von Sotzenhausen. Münchener Museum, nat. Grösse. Stiel mit wohlerhaltenen Cirrhen.

Fig. 4a. Gelenkfacetten der Glieder desselben Stieles.

Fig. 5. *Pentacrinus* cf. *pentagonalis.* Münchener Museum, verkieselte Krone und unverkieselter Stiel. 5a. Gelenkfacette der Stielglieder.


2a
2b
2c
2d
2e
2f
2g
3
3a
4.
4a
5.
5a

Erklärung der Tafeln.

Taf. XXV.

Fig. 1. *Solanocrinus costatus* von Kelheim-Winzer. Münchener Museum, nat. Grösse, halbverkieseltes Armstück. Die Pinnulaglieder, welche die Steinplatte überstreuen, wurden weggelassen.

Fig. 1a. Untere Gelenkfacette des Radiale axillare desselben Stückes.

Fig. 2. *Solanocrinus gracilis* von Kelheim. Münchener Museum, völlig freipräparirt, nat. Grösse, von aussen gesehen, aus drei Stücken zusammengesetzt.

Fig. 2a. Radiale axillare desselben von innen mit dem medianen Gelenkzapfen und einer Pinnula.

Fig. 2b. Desgleichen.

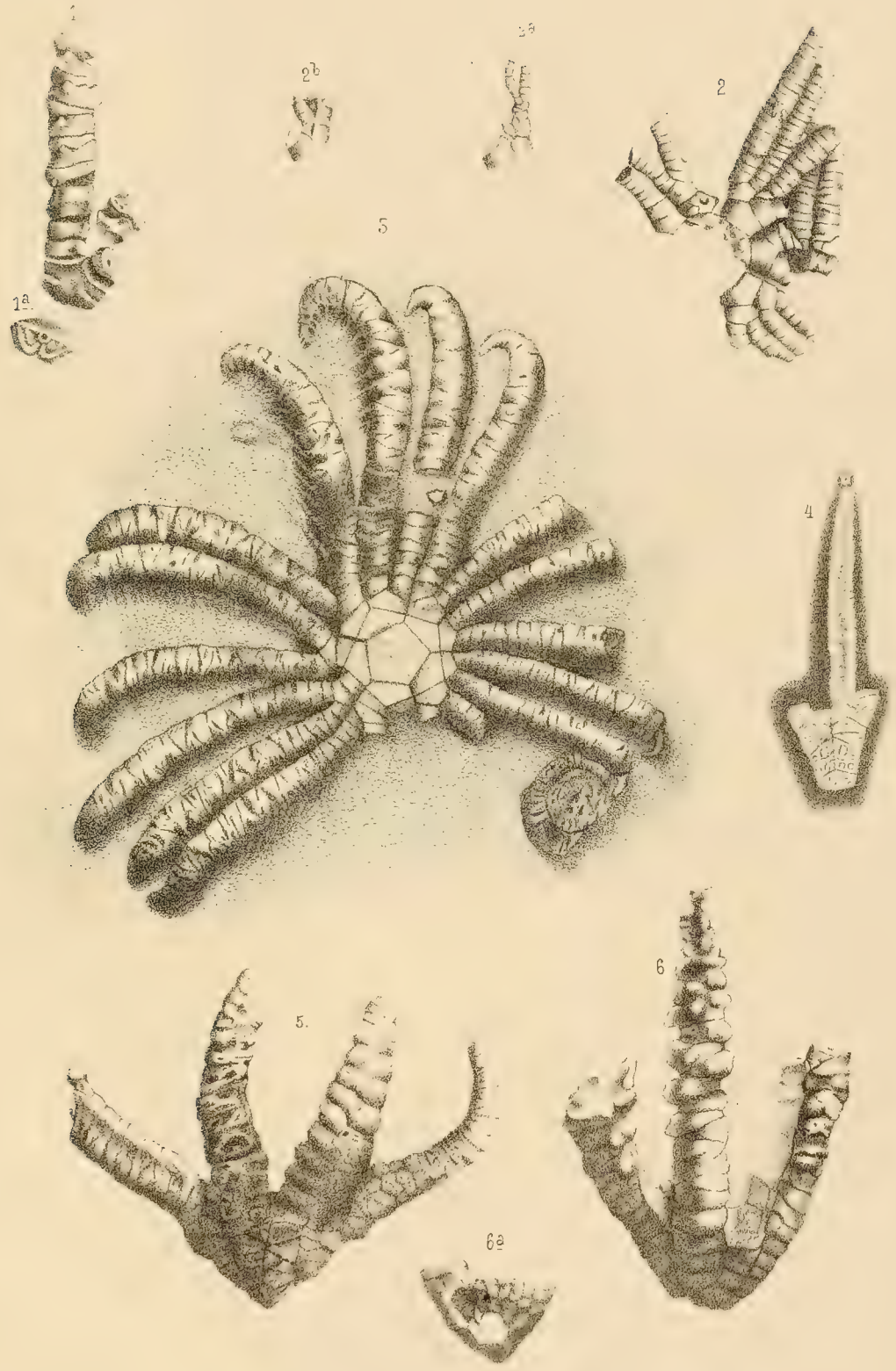
Fig. 3. *Solanocrinus imperialis* von Neukelheim. Münchener Museum, nat. Grösse.

Fig. 4. *Solanocrinus gracilis* var. Kelheim-Winzer. Münchener Museum, nat. Grösse, isolirtes Armstück.

Fig. 5. *Solanocrinus costatus* aus Neukelheim, Münchener Museum, nat. Grösse.

Fig. 6. *Solanocrinus costatus* aus Kelheim. Münchener Museum, allseitig freigelegt, nat. Grösse.

Fig. 6a. Dasselbe Stück von innen, um den Gelenkzapfen des Radiale axillare zu zeigen.



F. Schlotterbeck, lith. Br. Keller, gedr

Erklärung der Tafeln.

Taf. XXVI.

Fig. 1. *Solanocrinus gracilis* der Taf. XXV, Fig. 2, von unten. Schema des Armbaues mit einem ergänzten Arm (punktirt).

Fig. 2. *Antedon formosus* aus Zand. Münchener Museum, zerfallener Kelch, 2 mal vergr.

Fig. 3. Archicyclische Larve des *Antedon rosaceus*, Vergr. 80 mal mit 15 Embryonalpinnulis ohne Arme. 4 Wochen alt, die dunklen Kugeln sind die gelben Körper, lebend.

Fig. 3a. Beginn der Armbildung, wodurch die drei Embryonalpinnulae emporgehoben werden.

Fig. 3b. Beginn der Armgabelung. Die primäre Embryonalpinnula rückt in die Achsel der Gabel.

Fig. 4. Schema des Armbaues von *S. gracilis* var. der Taf. XXV, Fig. 4.

Fig. 5. Arm von *Antedon pinnatus*, welcher regenerirt wird, aus Solenhofen. Münchener Sammlung 2 mal vergr.

Fig. 6. Schema des Kelchbaues von *S. imperialis* der Taf. XXV, Fig. 3; ein Arm restaurirt, durch Schraffirung ist die Lage der krystall. Axen des Kalkglieder angedeutet, die Intercalaria sind schwarz gehalten.

Fig. 7. Kelch von *Antedon pinnatus* aus Solenhofen. Berliner Museum. Das Centrodorsale mit 5 Cirrhen erhalten.

Fig. 8. Kelch von *Antedon pinnatus* aus Solenhofen. Berliner Museum. Das Radiale III (Axillare) mit dem Rest einer medianen rudimentären Pinnula.

Fig. 9. Kelch der *Antedon*-Larve, Vergr. 80 mal; nach Anlage der Arme, welche die Embryonalpinnulae mit emporgehoben haben; gelbe Körper in den Armen, lebend.

Fig. 10. *Antedon pinnatus* Solenhofen. Münchener Museum, Vergr. 3 mal, angeschliffener Kelch mit den zur Radialplatte verschmolzenen Radialia I u. II. Das Radiale III (10a) trägt eine mediane unpaare Pinnula.

Fig. 11. Schema des Armbaues von *S. costatus* der Taf. XXV, Fig. 6 mit ergänzten Pinnulis; in 11a. Schema der Taf. XXV, Fig. 6a.

Fig. 12. *Antedon formosus* Solenhofen. Berliner Museum, Vergr. 2 mal, wohl erhaltenes Centrodorsale mit zwei Cirrhen.

G. Keller, gez. u. lith

Br. Keller, gedr.

Tafel-Erklärung.

Durchgehende Bezeichnungen.

a = äussere Platte,
b = mittlere Platte,
b' = kalkfreier Theil derselben,
c = innere Platte,
d = Wulstlamelle,
e = Gabellamelle,
d' = Stützblatt von Wulstlamelle,
e' = Stützblatt von Gabellamelle,
α = Parthien mit freien Kalkscheiben, β = homogene,
γ = dünn verkalkte, δ = chagrinirte Theile, f = Anwachsstreifen.

Tafel XXVII.

Fig. 1. Schemat. Sagittalschnitt durch die hintere Hälfte des Schulps; der Uebersichtlichkeit wegen sind die Anwachsstreifen durch den chagrinirten Theil ohne Rücksicht auf Biegung der Lamelle durchgeführt.

„ 2. Schematischer Frontalschnitt durch das hintere Drittel des Schulps; die geschlängelten Mauern sind nicht eingezeichnet. Vergr. 800.

„ 3. Horizontal durch Prismen mit Faserkern, Innenplatte. V. 800.

„ 4. „ „ „ ohne „ „ V. 800.

„ 5. Sagittal durch den vorderen Rand des Schulps. b'' Lamelle der Mittelplatte, die sich auf die Unterseite der Innenplatte und der 1. Wulstlamelle fortsetzt. V. 68.

„ 6. Front. durch den Rand der Innenplatte, in der Nähe des Dorns; die Büschel liegen in mehreren Reihen über einander. V. 165.

„ 7. Sagitt. durch den vorderen Theil der Innenplatte; Schalkörperchen. V. 460.

„ 8. Dorn, abgebrochen, zeigt seine Zusammensetzung aus dutenartigen Lamellen; bei Lupenvergr. gezeichnet.

„ 9. Frontal durch den Dorn. V. 40.

„ 10. Horizontal durch ein grosses Büschel der Innenplatte, hinter dem Dorn gelegen. V. 200.

„ 11. Sag. durch einige Höcker der chagr. Schicht, Externtheil, geätzt; die Conchyolinmembrane (x) zwischen den einzelnen Stäbchengruppen bestehen aus 2 Lagen (x', x'). V. 200.

„ 12. Besenart. Büschel der Innenplatte, Sag., hinterm Dorn. V. 115.

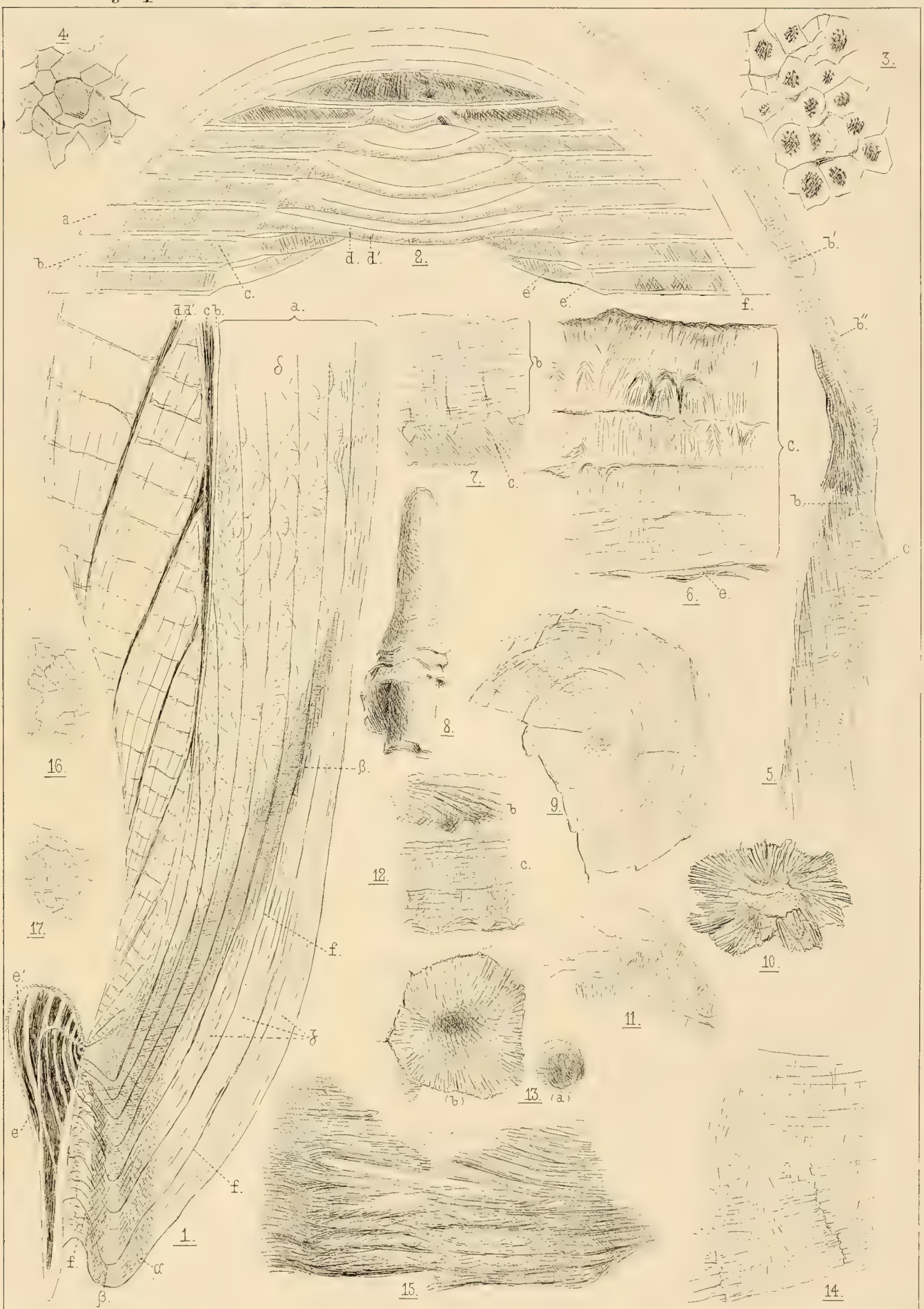
„ 13. (a.) Freie Kalkscheibe vom hintern Rande des chagrinirten Theils der Aussenplatte. V. 65.
(b.) Horizontal im homog. Theil der Aussenplatte; eine durch seitl. Druck polygonal gewordene Kalkscheibe. V. 65.

„ 14. Sag. durch den homogenen Dornkern und den mit freien, gedrängt liegenden Scheiben versehenen Theil des Dornmantels; die Scheiben sind mit ihren medianen Theilen verschmolzen, unter Ausbildung eines besenartigen Büschels. V. 65.

„ 15. Sag. durch 2 noch nicht vollst. verkalkte Höcker des chagrinirten Feldes. Man sieht die Linie, wo die beiden ursprünglich getrennten Höcker einander berühren, in den obersten Membranen m, m, berühren sich die Kalkscheiben k, k noch nicht. V. 200.

„ 16. Horizontal durch Prismen der Gabel. V. 450.

„ 17. „ „ „ des Wulstes. V. 450.



E. Riefstahl in lap. del

Br. Keller, gedr.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVIII.

Fig. 18. Schema zur Veranschaulichung der Entstehung der Mauern; Sag.-Schnitte durch jugendliche Wulstlamellen; die senkrecht schraffirten Theile stellen den Kalk dar. A. ganz junge, kalkfreie Lamelle; B. mit Anlage des freien unteren Endes der Mauern resp. Stäbchen, die hier umgekehrt orientirt sind; C., D. Wachsthum der Mauern unter Abhebung der freigespannten Membranen.

„ 19. Sag. med. durch die jüngsten Lamellengruppen der Gabel. x – y = jüngste Lamelle. b″ Theil der Mittelplatte, der sich auf der Unterseite der Innenseite fortsetzt. V. 65.

„ 20. Schema, sag. durch den hinteren Rand der vorderen jüngsten Wulstlamelle. Umgekehrt orientirt.

„ 21. Unteres Ende eines Stäbchens einer sehr jungen Wulstlamelle. Flächenansicht aus einem ziemlich dicken Sagittalschliff. Man sieht, wie das Kalkkörperchen in der dunklen Conchyolinmasse steckt. V. 720.

„ 22. Sag. durch 2 ganz alte Höcker der hinteren Region des chagrinirten Feldes. V. 36.

„ 23. Frontal durch mehrere junge Wulstlamellen; man sieht die Anwachsstreifen der Innenplatte nach dem Ansatz der Lamellen hin umbiegen und die Stützblätter der letzteren aus derselben hervorgehen. V. 65.

„ 24. Sag. durch Mittel- und Innenplatte, geätzt; man sieht den Zusammenhang der Wulstlamellen untereinander; die Innenplatte ist verschwunden bis auf ein kaum wahrnehmbares structurloses Substrat. V. 200.

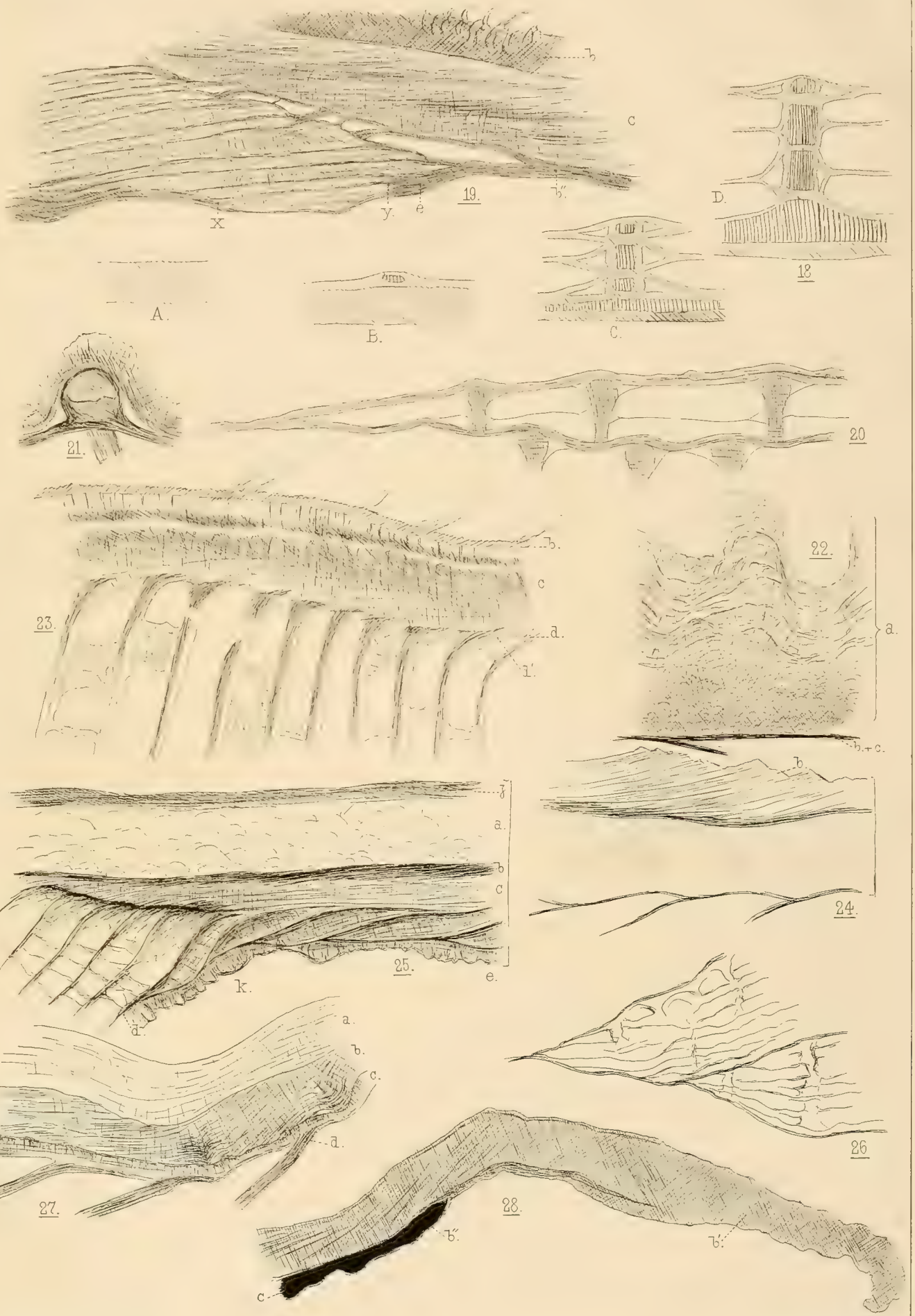
„ 25. Frontal durch den Rand im hinteren Theil des Schulps. Man sieht die Ansätze der Wulst- und Gabellamellen und sieht das Umbiegen der Anwachsstreifen der Innenplatte; K = Kalküberzug der Gabel. V. 100.

„ 26. Frontal im mittleren Theil des Schulps durch die sich überlagernden hinteren Ränder zweier Wulstlamellen; man sieht die freigespannten Membranen aus der sich umlegenden Lamelle entspringen. V. 100. Entkalkt.

„ 27. Sag. durch einen Schalenbruch. Wulstlamelle eng zusammengedrängt, die Anwachsstreifen der Mittelplatte mehrfach gefaltet und sehr steil gerichtet; das chagrinirte Feld zeigt keine Höcker. V. 60.

„ 28. Sagitt. durch den hinteren Rand des Schulps, b″ Lamelle der Mittelplatte, die sich auf die Unterseite der Innenplatte und auf die erste Lamellengruppe der Gabel fortsetzt. V. 200.

„ 29. } stehen als Holzschnitte im Text.
„ 30. }



E. Riefstahl in lap. del.

Br. Keller, gedr.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXIX.

Fig. 1. Erste Anlage der Kalktheile mit nicht orientirter Structur. Aus dem Kelch eines jungen *Antedon rosaceus* (pag. 230). × 450.

Fig. 2. Zusammentreten von Muskelfibrillen mit den ersten Anlagerungen von Kalkplättchen. Aus dem Stiel eines jungen *Antedon rosaceus* (pag. 230). × 450.

Fig. 3. Aufbau der Maschen in den Kalkkörpern der Echinodermen (pag. 233). Schematisch × 600.

Fig. 4. Entkalkter Kalkkörper (Ambulacralbalken von *Oreaster hiulcus*). Das in Maschen angeordnete fibrilläre Bindegewebe zieht sich vom Rande der Kalkkörper ohne Unterbrechung in diesen hinein; in den Kreuzungspunkten der Maschen verlaufen die Blutcanäle (pag. 233). × 600.

Fig. 5. Querschliff durch einen Ambulacralbalken von *Astropecten aurantiacus*; vollständig regellos angeordnete Structur (pag. 235). × 45.

Fig. 6. Flächenschliff durch die Assel eines *Astropecten* aus dem oberen braunen Jura vom Nipf bei Bopfingen. Die Maschen sind noch nicht bestimmt orientirt, zeigen aber alle eine mehr regelmässige Form, wodurch das ganze Structurbild ein gleichmässig geordnetes wird (pag. 235). × 45.

Fig. 7 und 8. Quer- und Längsschliff durch den Hautstachel von *Nidorellia Michelini* Gray. Die Structur zeigt eine Annäherung an die longitudinale und radiale Orientirung der Maschen (pag. 235). × 45.

Fig. 9. Querschliff durch den Stachel von *Phyllacanthus baculosus*; vollständig radial und longitudinal orientirte Structur (pag. 235). × 45.

Fig. 10 und 11. Quer- und Längsschliff durch den seitlichen Bauchstachel von *Astropecten bispinosus*. Die longitudinale Axe zeigt eine excentrische Lage, der sich auch die Anlagerung der Maschen anschliesst (pag. 236). × 45.

Fig 12. Längsschliff durch das Stielglied eines *Millericrinus* aus dem alpinen Lias vom Kammerkaar bei Waidring. Die durch Muskelansatz longitudinal orientirte Structur in Verbindung mit dem regellos angeordneten Netzwerk. In der Mitte verläuft der Centralcanal (pag. 236). × 45.

Fig. 13 und 14. Stachel und Stachelwarze von *Sphaerechinus esculentus*; Fig. 13 zeigt die Kalksubstanz und die Anordnung ihrer Structur; Fig. 14 ist ein Schnitt durch ein entkalktes Präparat in derselben Richtung geführt wie Fig. 13, so dass sich die beiden Präparate ergänzen. Die Präparate zeigen sehr schön die durch den starken Muskelstrang hervorgerufene Umlagerung der Structur (pag. 237) × 45.

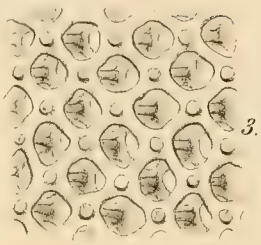
Fig. 1—16 unten.

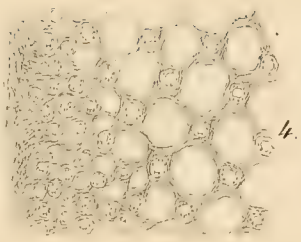
Zusammenstellung der Ambulacralbalken von verschiedenen Asterien. Der Wirbel links zeigt die der Spitze des Armes zugekehrte Seite, der rechts stehende die der Scheibe zugekehrte Seite. Die Buchstaben bezeichnen die Fortsätze und Flächen zum Ansatz von Muskeln.

Fig. 1. *Asteracanthion glacialis* (× 2).
Fig. 2 und 3. *Asteracanthion rubens* (× 2).
Fig. 4. *Solaster endeca* (× 2).
Fig. 5. *Solaster papposus* (× 2).
Fig. 6. *Scytaster* (× 2).
Fig. 7. *Asteriscus palmipes* (× 2).
Fig. 8. *Asteriscus vermiculatus* (× 2).
Fig. 9. *Oreaster (Pentaceros) tuberculatus* (× 1).
Fig. 10. *Oreaster hiulcus* (× 2),
Fig. 11. *Oreaster pustuliferus* (fossil) (× 2).
Fig. 12. *Stellaster Childreni* (× 5).
Fig. 13. *Asteropsis carinifera* (× 2).
Fig. 14 und 15. *Astropecten aurantiacus* (× 1).
Fig. 16. *Astropecten jurensis* (fossil) (× 2).

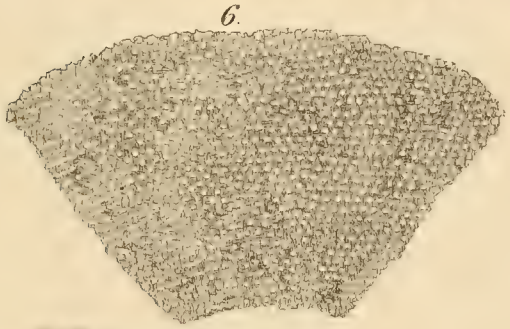
1.

2.


3.

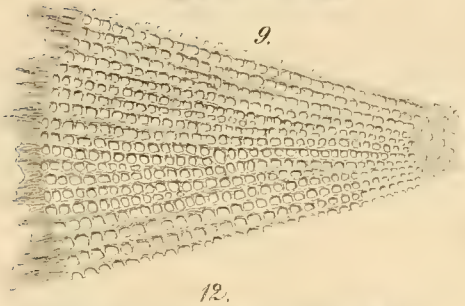

4.

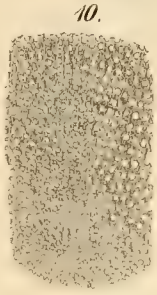
5.

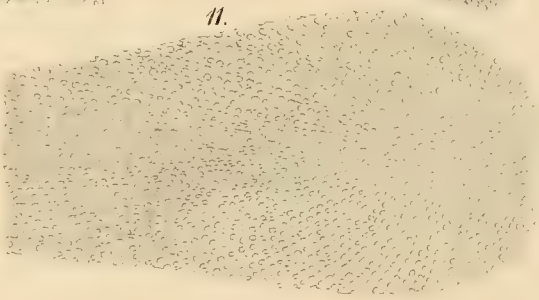

6.

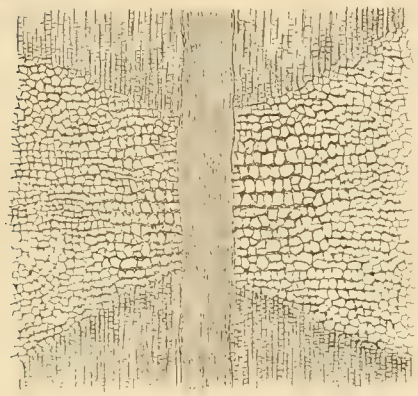
7.

8.


9.

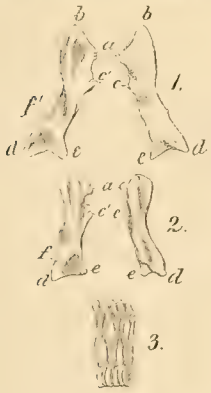

10.

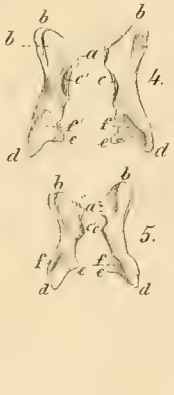

11.

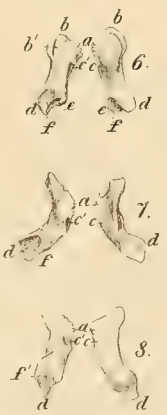

12.

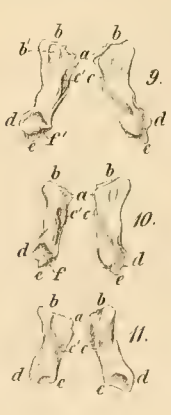
13.

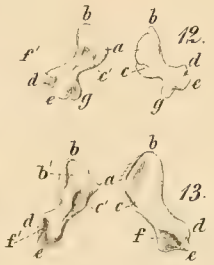
14.

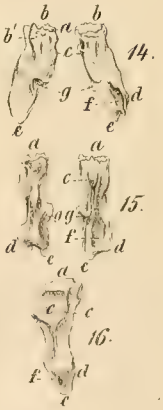

1. 2. 3.


4. 5.


6. 7. 8.


9. 10. 11.


12. 13.


14. 15. 16.

C. Krapf, lith. n. d. Nat. Br. Keller, gedr.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXX.

Fig. 1. *Astropecten elegans* Eb. Fraas. Lithograph. Schiefer von Solenhofen (pag. 249) × 2.

Fig. 2— 4. *Astropecten infirmum* Eb. Fraas. Weisser Jura ε von Sozenhausen. n. Gr. (pag. 246.)

Fig. 2. Dorsale Seite.

Fig. 2 a. Madreporenplatte.

Fig. 3. Ventrale Seite eines Exemplares mit regenerirten Armen.

Fig. 4. Seitenansicht mit verschmolzenen dorsalen und ventralen Marginalplatten.

Fig. 5 u. 6. *Pentaceros (Oreaster) jurassicus* Zitt. (n. Gr.). (pag. 252.)

Fig. 5. Dorsale Seite.

Fig. 5 a. Einzelne Assel (× 2).

Fig. 6. Ventrale Seite.

Fig. 7—16. *Pentaceros (Oreaster) pustuliferus* Eb. Fraas (pag. 254). × 2.

Fig. 7— 9. Marginalplatten.

Fig. 10—12. Adambulacralplatten.

Fig. 13. 14. Deckplatten.

Fig. 15. Ambulacralbalken von der vorderen (der Armspitze zugewandten) Seite.

Fig. 16. Ambulacralbalken von der hinteren (der Scheibe zugewandten) Seite.

Fig. 17—33. *Pentaceros (Oreaster) primaevus* Zitt. (pag. 256).

Fig. 17—19. Centrale Deckplatten der Scheibe und der Arme.

Fig. 20—23. Deckplatten der Scheibe.

Fig. 24—27. Marginalplatten und ventrale Deckplatten.

Fig. 28. 29. Augentafel.

Fig. 30. 31. Adambulacralia.

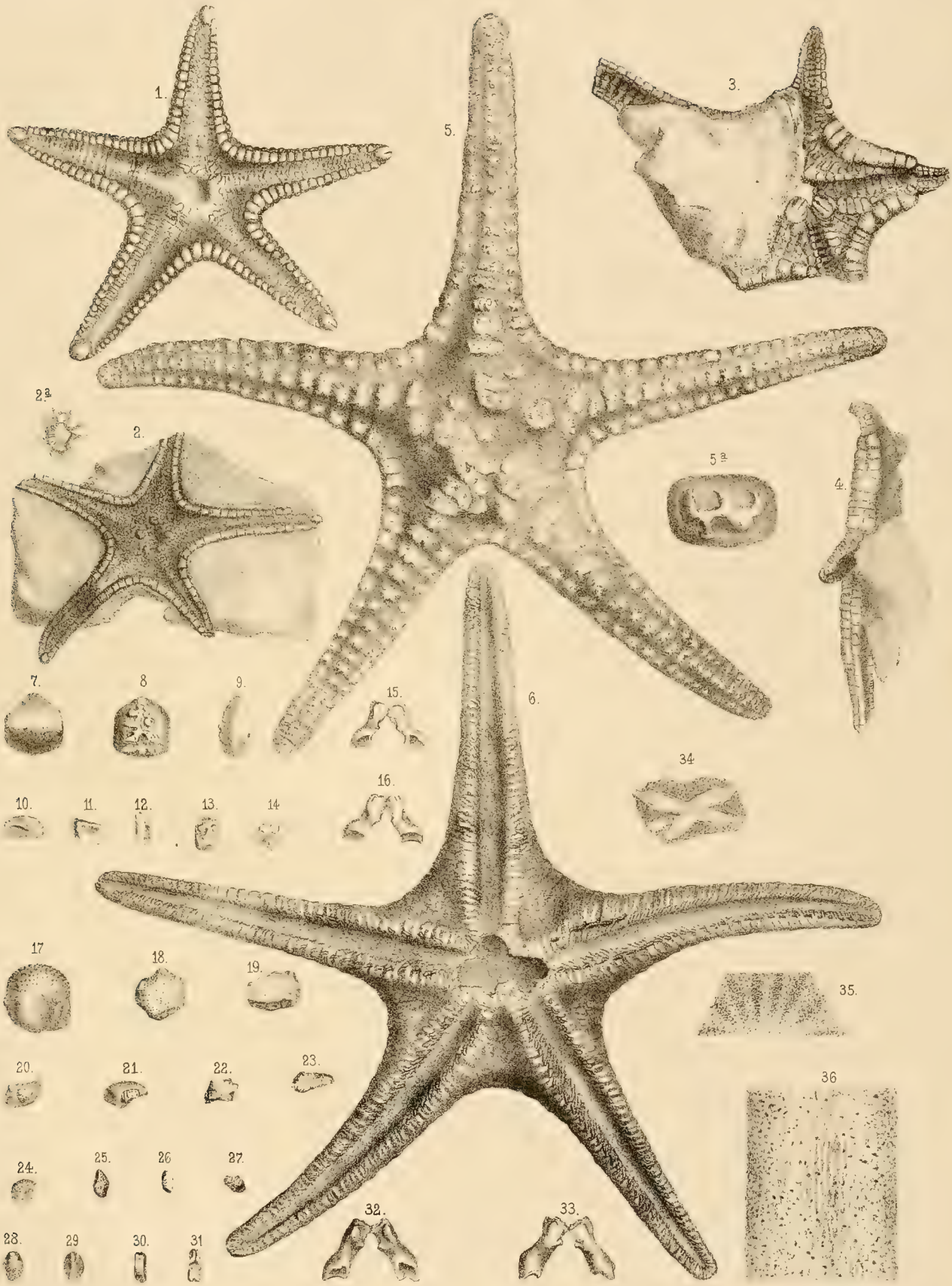
Fig. 32. Ambulacralbalken von vorn (× 2).

Fig. 33. Ambulacralbalken von hinten (× 2).

Fig. 34. *Asterias digitata* Qu. (pag. 260). × 2.

Fig. 35. *Sphaeraster juvenis* Qu. (pag. 261). × 3.

Fig. 36. *Sphaeraster scutatus* Qu. Längsschliff durch einen Stachel (pag. 260). × 5.



G. Keller, gez. u. lith.

Br. Keller, gedr.

4819
Apr. 16, 1886

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRÄGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

W. Benecke, E. Beyrich, Freih. von Fritsch, M. Neumayr und Ferd. Römer

als Vertretern der Deutschen geologischen Gesellschaft.

Zweiunddreissigster Band.

Erste Lieferung.

Inhalt:

Koschinsky, Carl, Ein Beitrag zur Kenntniss der Bryozoenfauna der älteren Tertiärschichten des südlichen Bayerns.
I. Abtheilung: Cheilostomata.
(S. 1—73. Taf. I—VII.)

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1885.

Ausgegeben im November 1885.

Ankündigung.

Vom XXXII. Bande an ist die **Palaeontographica** aus dem Besitze von THEODOR FISCHER in Cassel in unterzeichneten Verlag übergegangen, nebst sämmtlichen Vorräthen der früheren Bände, welche nur noch von mir zu beziehen sind.

Es wird jedes Jahr **ein** Band mit ca. 30 Tafeln und dem entsprechenden Text ausgegeben. Der Preis pro Band ist für die regelmässigen Abnehmer auf

Sechzig Mark (M. 60.—)

festgesetzt.

Für die Mitglieder der Deutschen Geologischen Gesellschaft bleibt bei direktem Bezug von der Verlagshandlung der bisherige Preis in Kraft.

Der Eintritt in das Abonnement kann jeder Zeit bei Beginn eines Bandes der Palaeontographica geschehen.

Die Herren Autoren erhalten 25 Frei-Exemplare ihrer Abhandlungen.

Stuttgart, den 15. November 1885.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung
(E. Koch).

4819
Apr. 16, 1886

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRÄGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

E. Beyrich, Freih. von Fritsch, M. Neumayr, Ferd. Römer und W. Waagen

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Zweiunddreissigster Band.

Zweite und dritte Lieferung.

Inhalt:

Stürtz, B., Beitrag zur Kenntniss paläozoischer Seesterne. (S. 75—98. Taf. VIII—XIV.)

Kliver, M., Ueber einige neue Arthropodenreste aus der Saarbrücker und der Wettin-Löbejüner Steinkohlenformation. (S. 99—115. Taf. XIV, Fig. 2—14.)

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1886.

Ausgegeben im Januar 1886.

Ankündigung.

Vom XXXII. Bande an ist die **Palaeontographica** aus dem Besitze von THEODOR FISCHER in Cassel in unterzeichneten Verlag übergegangen, nebst sämmtlichen Vorräthen der früheren Bände, welche nur noch von mir zu beziehen sind.

Es wird jedes Jahr **ein** Band mit ca. 30 Tafeln und dem entsprechenden Text ausgegeben. Der Preis pro Band ist für die regelmässigen Abnehmer auf

Sechzig Mark (M. 60.—)

festgesetzt.

Für die Mitglieder der Deutschen Geologischen Gesellschaft bleibt bei direktem Bezug von der Verlagshandlung der bisherige Preis in Kraft.

Der Eintritt in das Abonnement kann jeder Zeit bei Beginn eines Bandes der Palaeontographica geschehen.

Die Herren Autoren erhalten 25 Frei-Exemplare ihrer Abhandlungen.

Stuttgart, den 15. November 1885.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung
(E. Koch).

A8/9
Aug. 2/1886

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRÄGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

E. Beyrich, Freih. von Fritsch, M. Neumayr, Ferd. Römer und W. Waagen

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Zweiunddreissigster Band.

Vierte Lieferung.

Inhalt:

Blanckenhorn, Max, Die fossile Flora des Buntsandsteins und des Muschelkalks der Umgegend von Commern.
(S. 117—154 Taf. XV—XXII.)

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1886.

Ausgegeben im Juni 1886.

Ankündigung.

Vom XXXII. Bande an ist die **Palaeontographica** aus dem Besitze von Theodor Fischer in Cassel in unterzeichneten Verlag übergegangen, nebst sämmtlichen Vorräthen der früheren Bände, welche nur noch von mir zu beziehen sind.

Es wird jedes Jahr **ein** Band mit ca. 30 Tafeln und dem entsprechenden Text ausgegeben. Der Preis pro Band ist für die regelmässigen Abnehmer auf

Sechzig Mark (M. 60.—)

festgesetzt.

Für die Mitglieder der Deutschen Geologischen Gesellschaft bleibt bei direktem Bezug von der Verlagshandlung der bisherige Preis in Kraft.

Der Eintritt in das Abonnement kann jeder Zeit bei Beginn eines Bandes der Palaeontographica geschehen.

Die Herren Autoren erhalten 25 Frei-Exemplare ihrer Abhandlungen.

Bis auf Widerruf liefere ich

1 Completes Exemplar der Palaeontographica (Bd. I—XXX. 2. Abth. 1. Heft und Bd. XXXI nebst Generalregister zu Bd. 1—20 und Supplementen Bd. I. II 1—5. III. I—XI) statt des Ladenpreises von Mk. 4371.— zu . . . . . **Mk. 2100.—**

1 Palaeontographica Bd. I—XXX. 2. Abth. 1. Heft und Bd. XXXI nebst Generalregister zu Bd. 1—20 (ohne Supplemente) zu . . . . . „ **1800.—**

1 Supplemente Bd. I. II 1—5. III 1—XI apart . . . . . „ **300.—**

Zur Completirung unvollständiger Exemplare gebe ich die bis jetzt erschienenen Bände, so weit noch Vorrath vorhanden, zur Hälfte des Ladenpreises ab.

Inhaltsverzeichniss der Palaeontographica steht zu Diensten.

Stuttgart, den 1. Juni 1886.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung

(E. Koch).

4819
Jan. 29. 1887

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRÄGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. v. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

E. Beyrich, Freih. von Fritsch, M. Neumayr, Ferd. Römer und W. Waagen

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Zweiunddreissigster Band.

Fünfte und sechste Lieferung.

Inhalt:

Walther, Joh., Untersuchungen über den Bau der Crinoiden mit besonderer Berücksichtigung der Formen aus dem Solenhofener Schiefer und dem Kelheimer Diceraskalk. (S. 155—200. Taf. XXIII—XXVI.)

Riefstahl, E., Die Sepienschale und ihre Beziehungen zu den Belemniten. (S. 201—214. Taf. XXVII, XXVIII.)

Roger, Otto, Ueber Dinotherium bavaricum H. v. Meyer. (S. 215—226.)

Fraas, Eberhard, Die Asterien des Weissen Jura von Schwaben und Franken mit Untersuchungen über die Structur der Echinodermen und das Kalkgerüste der Asterien. (S. 227—262. Taf. XXIX, XXX.)

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1886.

Ausgegeben im November 1886.

ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 114 276 603

Date Due

SEP 2 5 1947